

Amatérské radio

Vydavatel: MAGNET-PRESS

Slovakia s.r.o.

ve spolupráci s AMARO spol. s r.o.

Adresa redakce: Radlická 2, 150 00

Praha 5, tel.: 57 31 73 14

Šéfredaktor: Ing. Radomír Klabal

Redakce: Alan Kraus, Pavel Meca

Ročně vychází 12 čísel, cena výtisku

25 Kč. Pololetní předplatné 150 Kč,

roční předplatné 300 Kč.

Objednávky předplatného přijímá

Michaela Jiráčková, Radlická 2,

150 00 Praha 5

Rozšiřuje PNS a.s., Transpress spol.

s r.o., Mediaprint & Kapa a soukromí

distributoři.

Objednávky inzerce přijímá redakce.

Inzerciju v SR vybavuje MAGNET-PRESS

Slovakia s.r.o., P.O.BOX 169

830 00 Bratislava,

tel./fax (07) 525 45 59, (07) 525 46 28

Objednávky a předplatné v Slovenskej

republike vybavuje MAGNET-PRESS

Slovakia s.r.o., P.O.BOX 169

830 00 Bratislava,

tel./fax (07) 525 45 59, (07) 525 46 28

Podávání novinových zásilek povolené

Českou poštou - ředitelstvím OZ Praha

(č.j. nov 6285/97 ze dne 3.9.1997)

Za původnost příspěvku odpovídá autor.

Otisk povolen jen s **uvedením původu**.

Sazba a DTP: AK DESIGN - Alan Kraus

Za obsah **inzerátu** odpovídá inzerent.

Redakce si vyhrazuje **právo neuveřejnit**

inzerát, jehož obsah by mohl poškodit
pověst časopisu.

Nevyžádané rukopisy autorům nevracíme

Bez **předchozího písemného souhlasu**

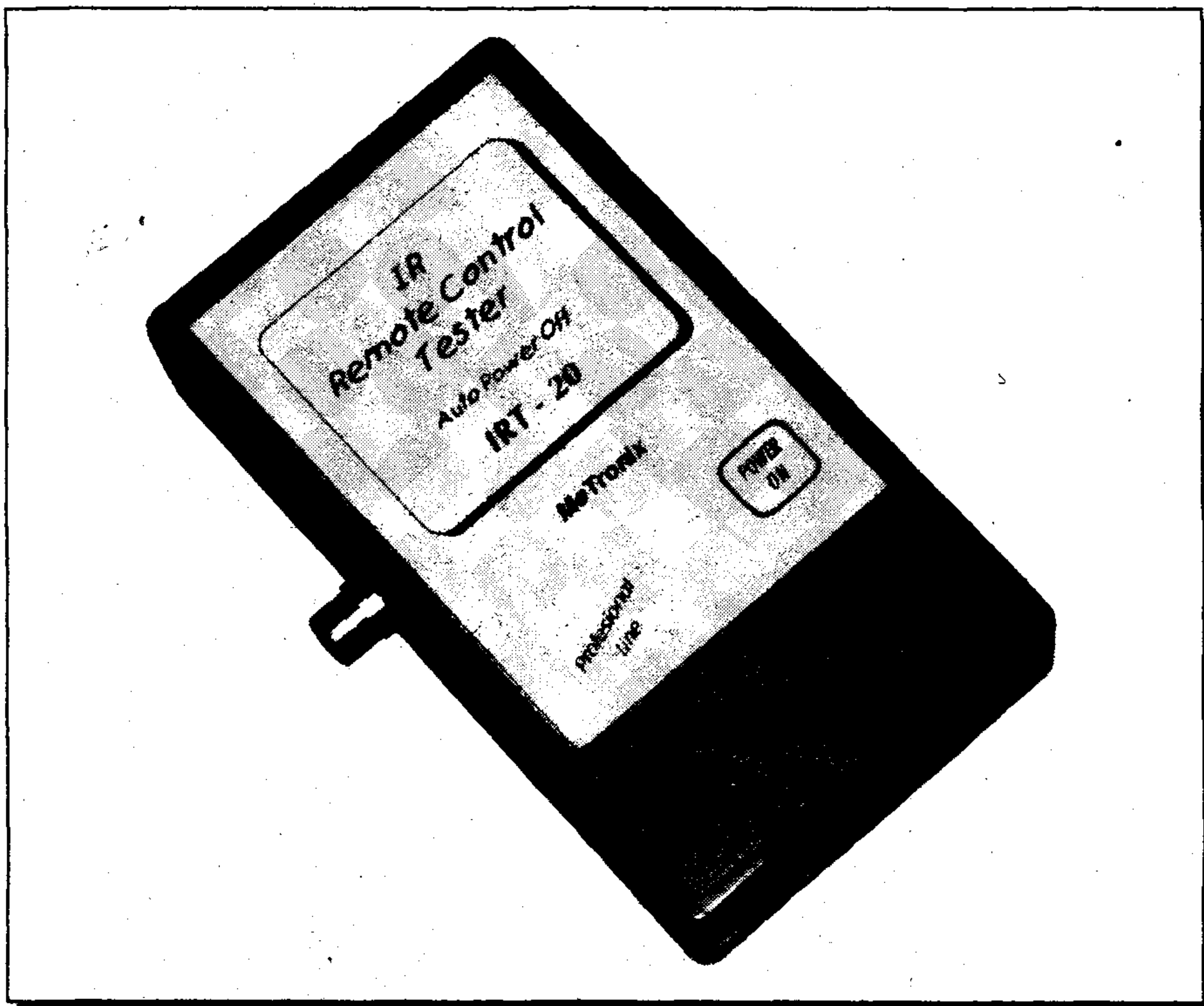
vydavatele nesmí být žádná část

kopírována, rozmnožována, nebo šířena
jakýmkoliv způsobem.

Právní nárok na **odškodnění** v případě
změn, chyb nebo vynechání je vyloučen.

Veškerá práva vyhrazena.

ISSN 0322-9572, č.j. 46 043



Obsah

Editorial	2
Tester dálkových ovladačů	3
Tester LCD displejů	6
Napájecí zdroj pro High - End	7
Heinrich Rudolph Hertz	8
Naše anketa	9
Internet	12
Paging (dokončení)	16
Nástraha pro rybáře	19
Zajímavé integrované obvody	21
CAD programy pro elektroniku (úvod)	35
Návrhový systém EAGLE 3.55	37
Z radioamatérského světa	51
Zábava	54
Řádková inzerce	55
Seznam inzerentů	56

Vážení čtenáři,

doufám, že toto číslo budete otvírat někde na břehu příjemné, čisté a prohráté vodní plochy, přehrady, rybníku či jezera, anebo na verandě chaty. Léto bude kulminovat a věřím, že jeho čas, čas slunce a provozování toho, co máte v oblibě, i sladkého nicnedělání budete užívat opravdu zplna. Ať už to bude cokoli, jsem si jistý, že většina bude příjemné chvíle trávit s malým přenosným společníkem, volkmanem, diskmanem, rádiem, možná i s přenosným televizorem či dokonce s laptopem nebo notebookem. Leckdo se možná neobejde bez kapesní databanky, jiný zase bude k dosažení na mobilním telefonu či prostřednictvím pagingu. Kdysi byl neodmyslitelnou součástí prázdnin a dovolených ešus a míč, a hlavním programem útěk z města, od práce, od lidí a do samoty, anebo k lidem, které jsme za uplynulý rok neviděli. Dnes z měst v létě samozřejmě také odjíždíme. Ale stále větší počet prchajících na venkov, do cizích krajů, k moři či na hory si zajišťuje spojení s místem, kde bydlí a kde pracuje. Neboť současná elektronika to umožňuje na řadu způsobů a někdo se bez toho už neobejde, zatímco jiný chce, aby ti v okolí viděli, že kráčí s dobou v předních řadách.

První přenosná bateriová rádia na koupalištích, na březích řek či na horských túrách spíše dokládala majetnost, stejně jako ji dokládaly první volkmány a diskmany, přenosné televizory, první mobilní telefony a přenosné počítače. Ale volkmeny a diskmeny už dávno nevypovídají o ničem jiném, než o tom, že nositel má hudbu velmi rád. Přenosné počítače se zmenšily a už nejsou samostatným okázale ponášeným zavazadlem. Majitelé už se s nimi nechtějí chlubit a protože se dostatečně zmenšily, zmizely v kufríku na listiny. Ani mobilní telefony se už nenosí tak viditelně jako dříve a jejich majitelé, jedouce tramvají, už také komusi kdesi, velmi silným hlasem nesdělují, že právě jedou tramvají. A ti druzí, když se přece jen setkají s takovým halasným samomluvkou, už ani neotáčejí hlavu. Neboť si zvykáme. Ti první, že spolucestující elektroniku lze vypnout, aby nediskrétností a nepatřičným šířením akustických vln neobtěžovala ty druhé a ti druzí si zvykají na ty ještě nenavyklé první. Cestující elektroniku musíme brát jako nezměnitelnou

skutečnost. Vždyť odborníci soudí, že éra šňůrových telefonů skončila - tak mě napadá, zda si český monopolní Telecom nezakopává po městech i ve volné krajině současně s kabely i svou budoucí prosperitu.

I když nemusíme, určitě si budeme ochotně zvykat, že budeme k zastížení kdekoli, nejen v kanceláři, či doma, ale i na nejodlehlejších místech planety Země a ve chvílích, kdy nám to bude velmi nemilé nebo kdy komunikování bude spojeno s rizikem. Zvykli jsme si na absurdní průniky televizní reklamy do pohody, do zábavy, nepochybně si zvykneme i na ztrátu soukromí a na to, že ve svém volném čase už nebudeme nedostižitelní. Ostatně řada takových vyrušení z prosluněného nicnedělání pro nás nebude nepříjemná, spíš naopak, neboť jak se zdá, být informován a být v kontaktu je potřebou stále většího počtu lidí. Jistěže informace, která nás najde kdekoli a kdykoli nemusí být vždy jen potěšitelná. Může to být smutná událost v rodině, může to být zpráva policie o vykradení bytu nebo třeba výzva šéfa, abychom se ihned vrátili z dovolené. Už jsem naznačil, že cestující elektroniku lze vypnout. Samozřejmě. Ale nepoužívejte to, když už to jednou máte, vypněte to, když už jste se s tím vláceli!

Možná, že právě ono "Neužívejte to, když už to máte!" je vysvětlením, proč si rychle zvykáme na nové věci a zajišťujeme inovátorským firmám vysoké zisky.

Jenže zároveň tím možná přicházíme o další část schopnosti umět si poradit sám. Zdá se mi, že to není tak úplně dobře, ale nepřehlížím, že svět inklinuje stále více ke specializaci, takže schopnost umět si poradit sám v každé situaci bude možná v nedaleké budoucnosti k ničemu, protože s čím si neporadíte sám, s tím vám poradí poradci. Tím samozřejmě nechci tvrdit, že ministr, který má mnoho poradců, si vlastně s ničím neví rady.

Mohutné a vítězné tažení elektroniky současností, její všudypřítomnost, je už nezměnitelná. Málokomu to vadí. Zajisté ani policistům. Dokonce a kupodivu ani tehdy, když přitom jde o porušování legislativní normy, jejíž nedodržování je jinak citelně pokutováno, konkrétně vyhlášky o pravidlech provozu na pozemních komunikacích,

kde se § 5, odst. 1, písmeno b) praví, že řidič je povinen věnovat se plně řízení vozidla a sledovat situaci v silničním provozu, což s mobilem drženým jednou rukou u ucha a mozkiem zaměstnaným rozhovorem prostě nelze. Nejsem odpůrcem mobilů v autě, jen si myslím, v této záležitosti zákonodárci "mobilující" řidičům i ostatním účastníkům silničního provozu, ohroženým jejich nesoustředěností a nedostatečným sledováním okolní situace, něco dluží. Třeba aspoň dodatek o povinném stabilním umístění cestujícího telefonu, o hlasitém výstupu a okamžitém přerušení spojení, jakmile by byl přístroj vyjmutý za jízdy z držáku.

Elektronika naše životy zajisté nesmírně obohatila. Nic na tom nemění skutečnost, že v řadě případů se podílí i na věcech zlých, zlovolných a protiprávních. Mnohým dává práci, mnohým ji ulehčuje, leckomu vrací nebo obnovuje možnosti, o které jej připravil nemilosrdný osud, mnohým přináší poučení a nepoměrně většímu počtu poskytuje zábavu. A zprostředkovává ji tak skvěle, že své šedé či černé elektronické miláčky bereme i na cesty za odpočinkem a poznáním (zatímco psy, kočky, někdy děti a manželky necháváme na tu dobu u známých, u babičky, či doma).

Elektronika se zejména v čase prázdnin a dovolených stává cestovatelem, aby nás bavila, aby nám přinášela informace a odnášela naše stanoviska nebo jen pozdravy.

Cestujeme, koukáme na divy světa, anebo jen do modré oblohy, a je nám přitom fajn. A posloucháme elektroniku, která cestuje s námi, a je nám ještě líp.

Takže si svůj volný čas užívejte ve společnosti elektroniky v pohodě a báječně.

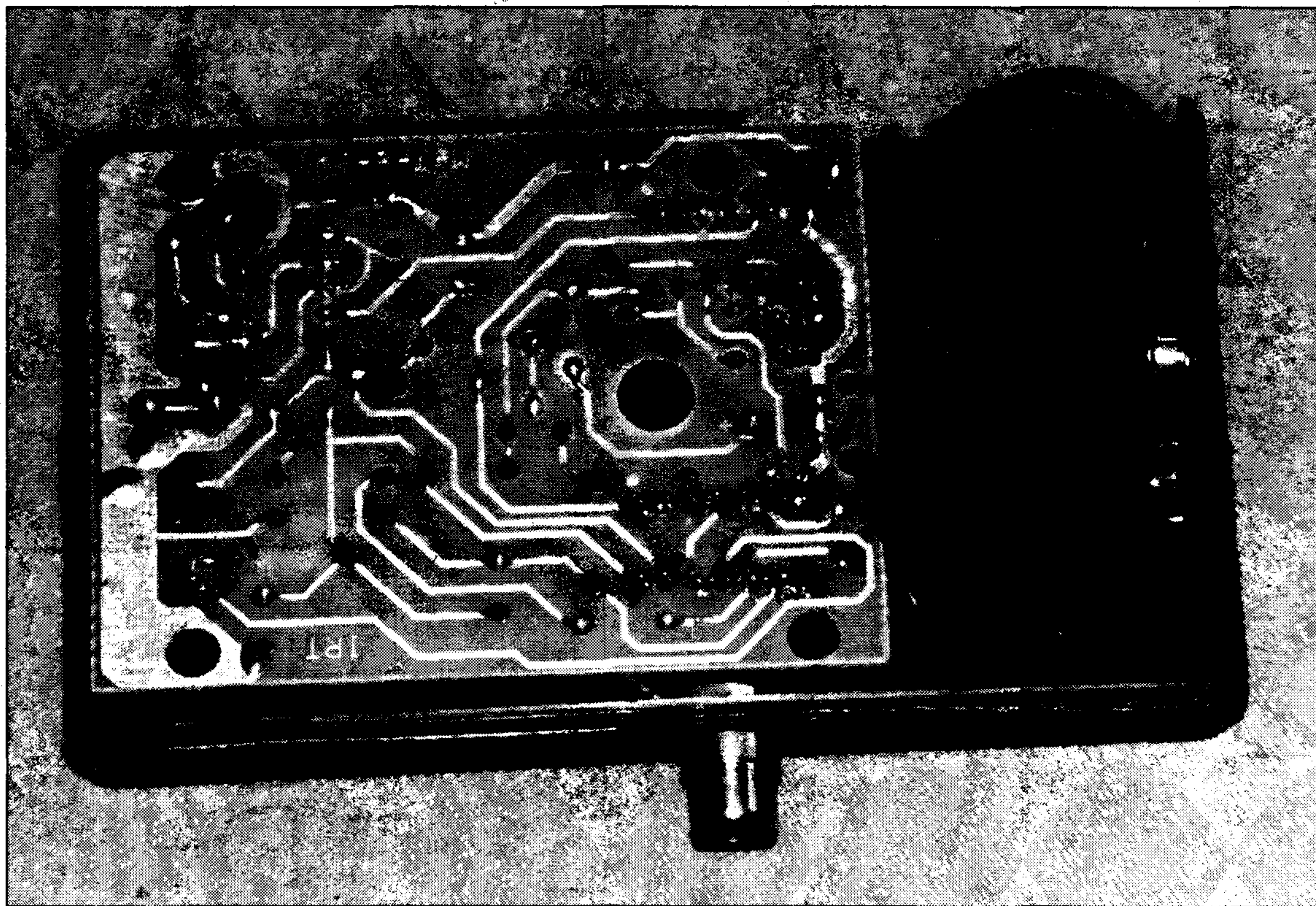
Přeji Vám do zbytku volných chvil, ať jsou to dny prázdnin, či dovolené, modrou oblohu a hřejivé slunce, dobrý vítr, vlny nebo průzračné hlubiny či daleké výhledy z vrcholů, podle toho, čemu v čase oddechu nejvíc holdujete.

A samozřejmě fungující elektroniku, ať už ji s sebou máte v jakékoli podobě.

Ing. Radomír Klabal

Tester dálkových ovladačů

Pavel Meca



Každý opravář zařízení spotřební elektroniky má často potřebu testovat IR ovladače. Mezi nejčastější problémy patří polití ovladače kávou nebo čajem. Při čistění tlačítek se opravář bez možné průběžné kontroly neobejde. Popsaný tester je vynikajícím pomocníkem každého opraváře. Je zajímavé, že všechny již popsané testery používaly pouze indikaci světelnou, která je v praxi méně důležitá než akustická. Tím se tento tester s akustickou indikací dostává vysoko nad všechny tzv. sondy pro osciloskop a popř. i identifikační kartičky.

Popis zapojení

Na obr. 1 je zapojení testeru. Obvod IC1A funguje jako invertující zesilovač s maximálním zesílením. Na vstupu je přes C1 připojena infračervená přijímací dioda D1. Může být použit libovolná. C1 slouží jako jednoduchá horní propust pro omezení rušení kmitočtem sítě, zářivek nebo také vertikálním rozkladem TVP. Druhá část IC1 je zapojena jako komparátor. Pak následují invertory IC2A a IC3A. Na výstup hradla IC2B je možno připojit

osciloskop pro orientační kontrolu přijímaného signálu.

Přes hradlo IC3B a IC3D je buzena dioda LED, která indikuje stav zapnuto a také blikáním indikuje přítomnost infrasygnálu. Hradlo IC2D je zapojeno jako generátor obdélníkového průběhu, z kterého je buzen přes invertor piezoelement. Použitím invertoru se dosáhne většího akustického výkonu.

Tester se zapíná tlačítkem TL1, kterým se nabije kondenzátor C5. Ten je postupně vybíjen odporem R5. Po dosažení prahové úrovně hradla IC3C hradlo překlápí a odpojí přes T2 napájení IC1 a dioda LED zhasne. Kondenzátor C3 má dvě funkce. V prvním případě prodlužuje mezeru mezi impulzy v přijímaném signálu a v druhém případě způsobí krátké pípnutí při vypnutí testeru. Odpor R6 se volí podle použitého obvodu na pozici IC2. Pokud se použije obvod MC14093 (MOTOROLA), pak se použije odpor R6 s hodnotou 330 kΩ. Při použití obvodu 4093 (HARRIS) se použije R6 s hodnotou 1 MΩ. Tato volba je nutná proto, že se u různých výrobců liší napěťové úrovně pro překlopení.

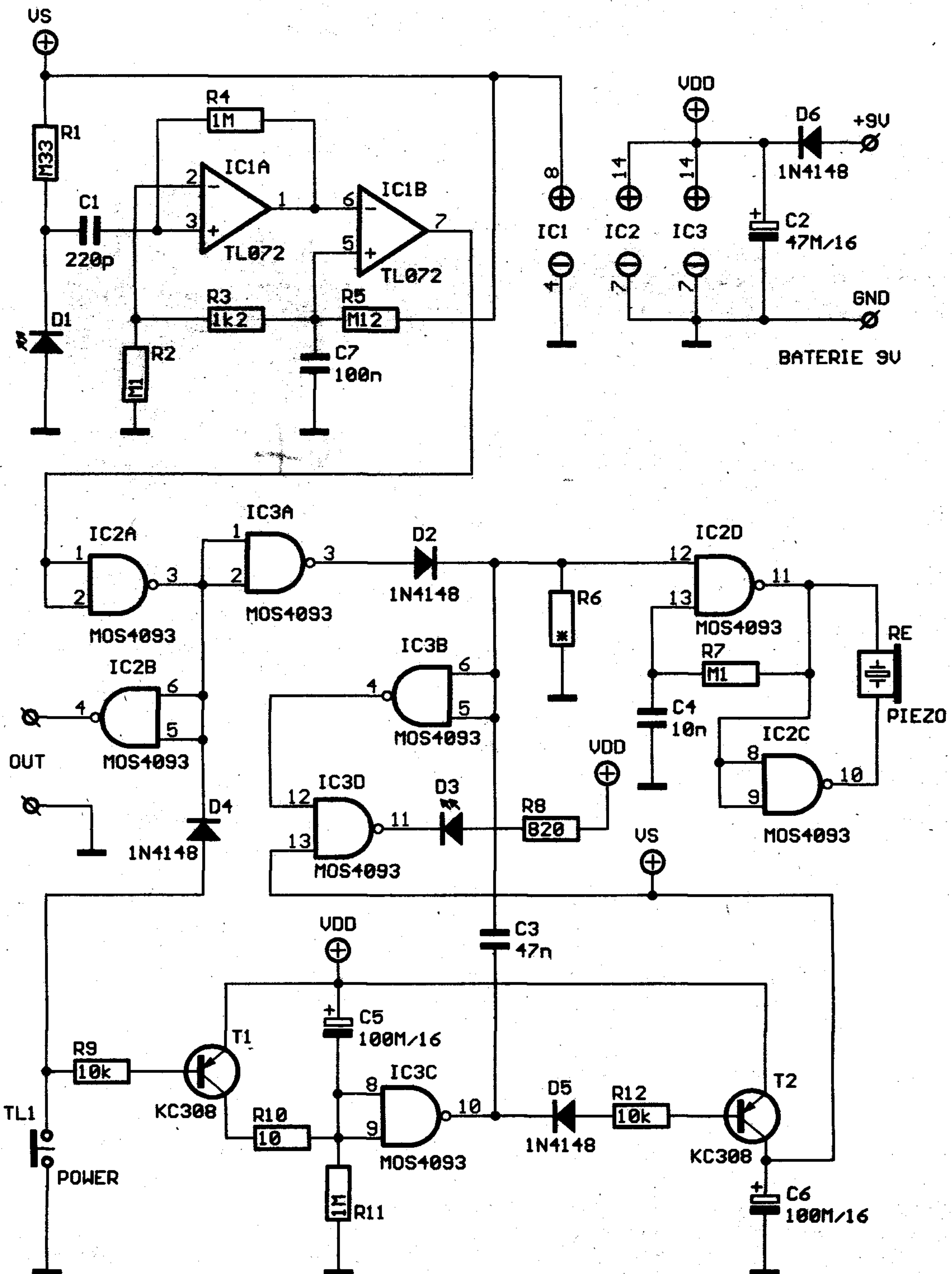
Pokud se během zapnutí testeru vyšle signál z DO, pak se přes D4 sepne tranzistor T1 a ten opět vybije C5. Tím se opět nastartuje časový interval. Doba, za kterou se tester vypne bez používání, je asi 90 vteřin.

Konstrukce

Osazená deska testeru je na obr.2. Deska je instalována do krabičky KM26 (GM). Do horního krytu je vyvrtán otvor o průměru 5 mm pro LED, 8 mm pro tlačítko a 6 mm pro piezoměnič - viz fotografie. Piezoměnič se přilepí vteřinovým lepidlem. Do přední části hrabíčky proti přijímací diodě je vyvrtán otvor 6,5 mm, do kterého je vložen držák LED.

Pokud bude použit výstupní konektor na osciloskop, pak se použije konektor BNC nebo CINCH, který se upevní do boku krabičky.

Postup instalace tlačítka. Vedle otvoru pro tlačítko se přilepí vteřinovým lepidlem dva čtverečky 6 x 6 mm z kuxprextitu fólií nahoru. K nim se připájí tlačítko se srovnanými vývody. Připájí se tak, že hmatník tlačítka vyčnívá nad víko krabičky asi 0,3 mm. Z obou-



Obr. 1. Schéma zapojení testeru dálkových ovladačů

stranného kuprexitu se ustříhne pásek o rozměru 20 x 3-5 mm. Pilníkem se odstraní měděná fólie z hran, aby nezpůsobila zkrat. Tento pásek se připájí tak, že se připájí kolmo na každý čtvereček na odvrácené straně fólie. Pásek tak podepírá tlačítko. Ke čtverečkům se pak připájí kousky vodičů a ty se připájí do desky plošného spoje - viz fotografie.

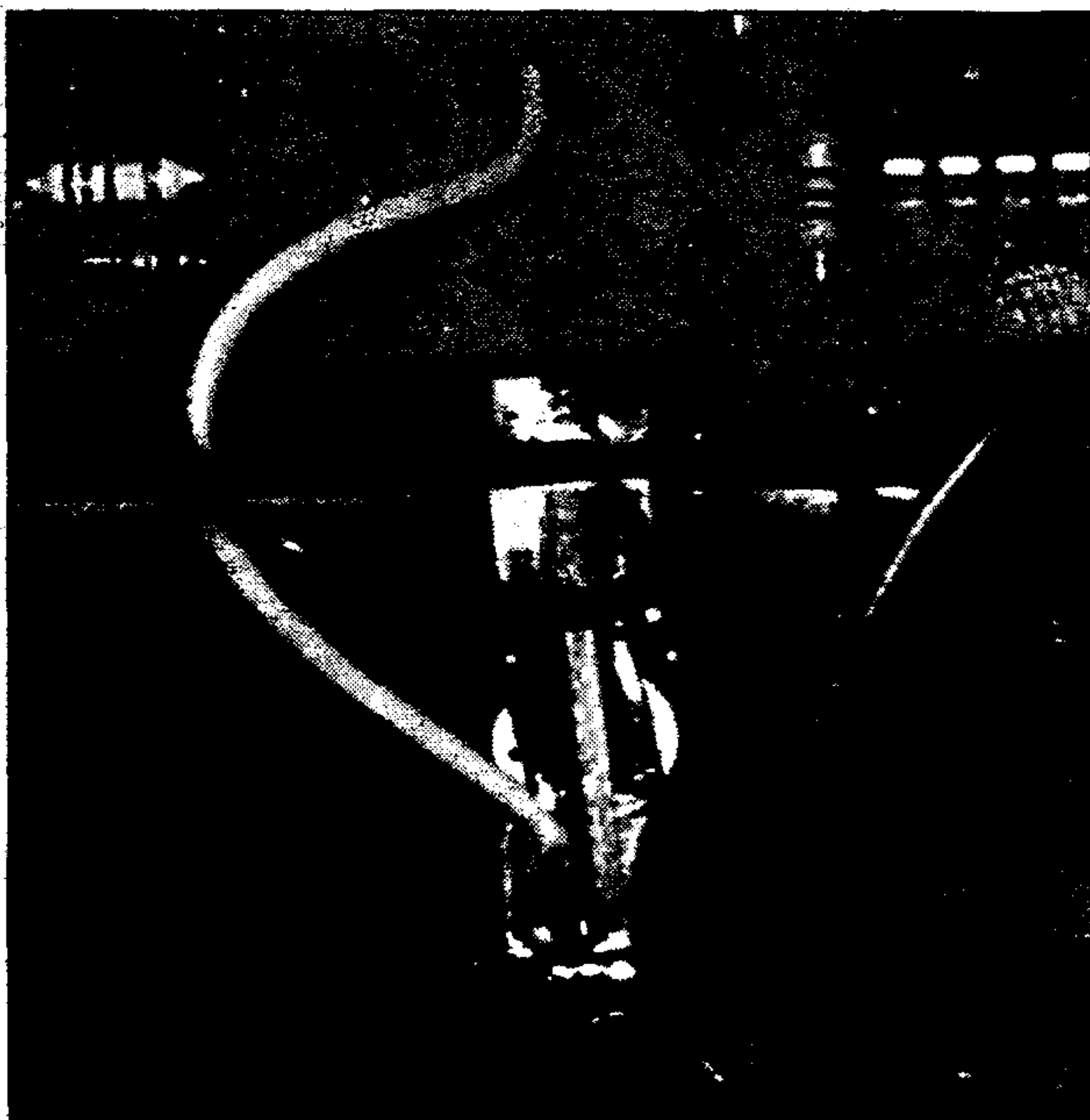
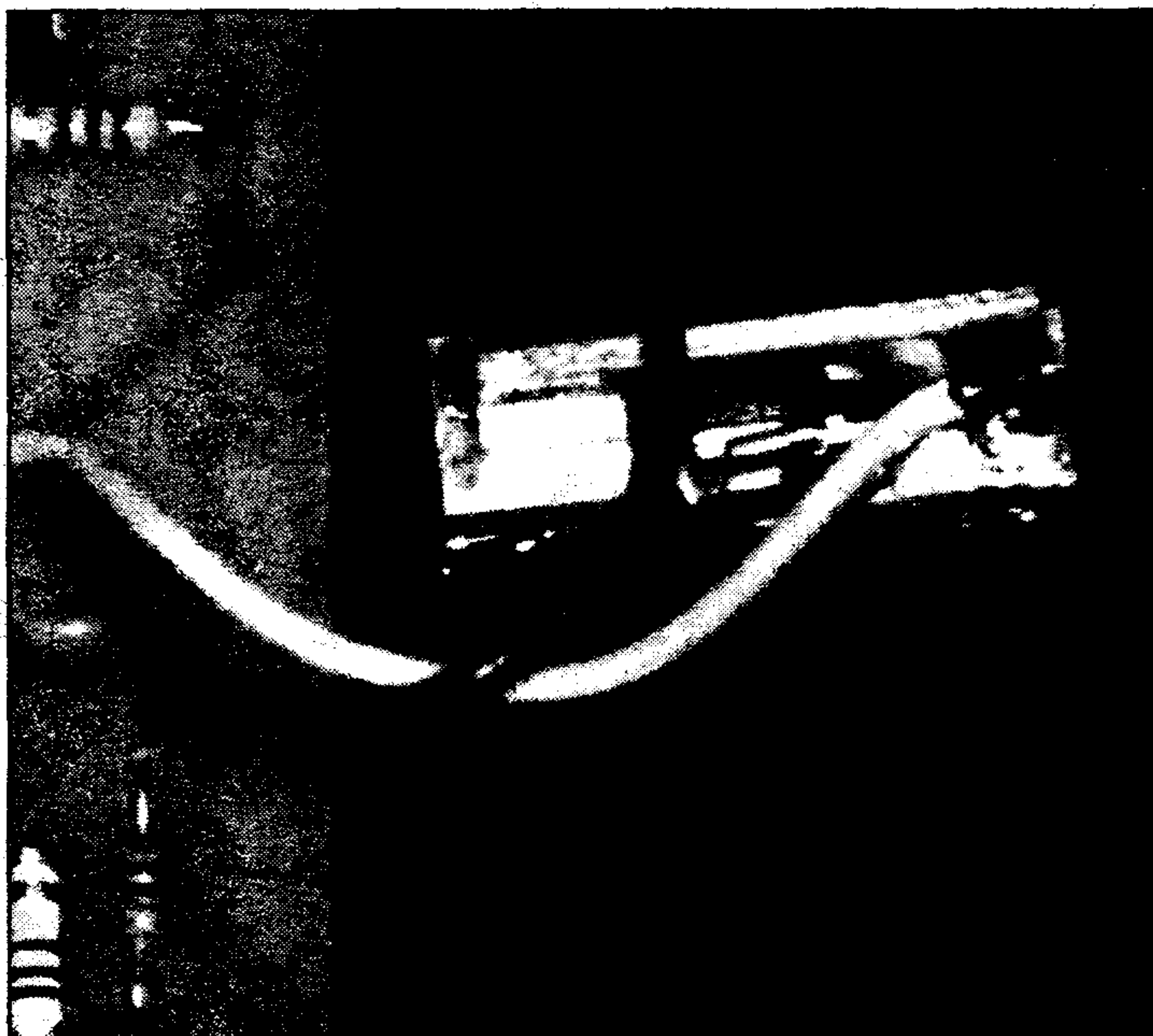
Na horní stranu krabičky se nakonec nalepí samolepka.

Závěr

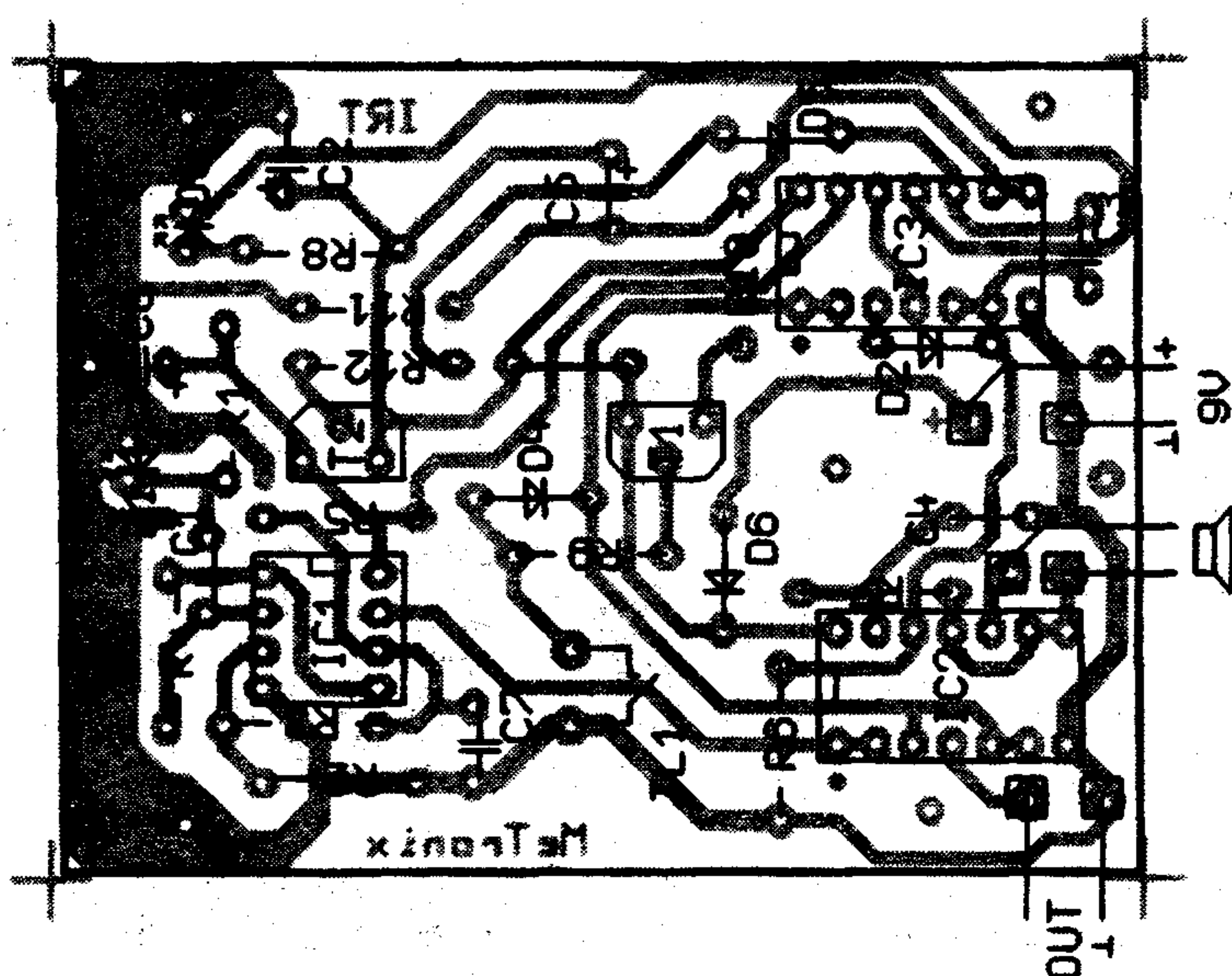
Tester najde jistě uplatnění i v obchodech se spotřební elektronikou pro rychlé vyzkoušení dálkového ovládání. Tester lze použít i pro testování libovolného zařízení, které používá

modulovaný infrasinál, např. IR světelná závora.

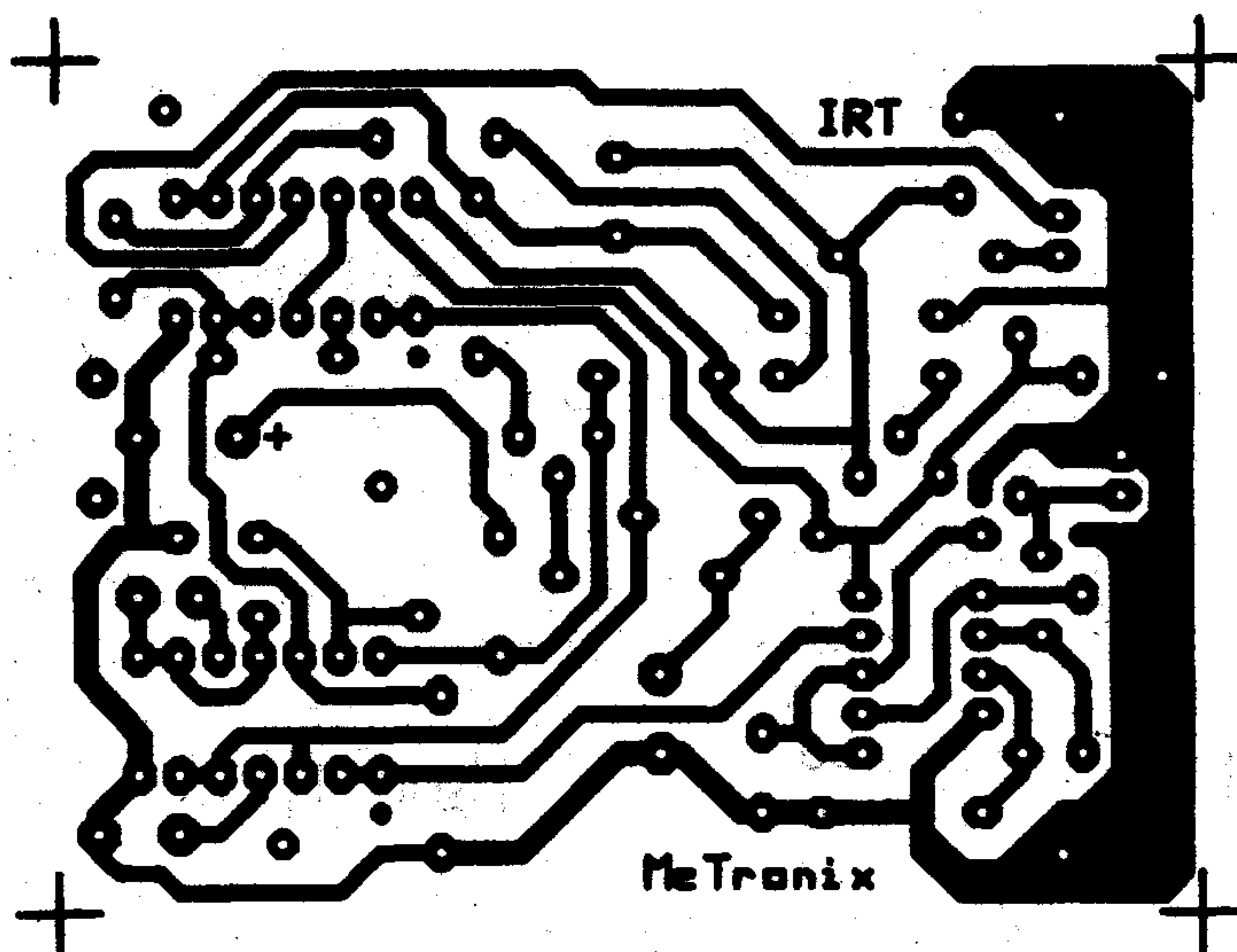
Stavebnici popsaného testeru lze objednat pod označením MS98070 u firmy MeTronix, Masarykova 66, 312 12 Plzeň - tel.019/ 72 676 42. Cena stavebnice je 290,- Kč. Tester je možno objednat i sestavený pod označením IRT20 za 405,- Kč.



Detaily montáže tlačítka



Obr. 2. Rozložení součástek na desce plošných spojů



Obr. 3. Deska plošných spojů testeru. Skutečná velikost desky je 72 x 55 mm.

SEZNAM SOUČÁSTEK

odpory	
R1	330 k Ω
R2,R7	100 k Ω
R5	120 k Ω
R3	1,2 k Ω
R4,R11	1 M Ω
R6 (IC2 HARRIS)	330 k Ω
R6 (IC2 MOTOROLA)	1 M Ω
R8	820 Ω
R9,R12	10 k Ω
R10	10 Ω

C2	47 μ F/25 V
C5, C6	100 μ F/25 V

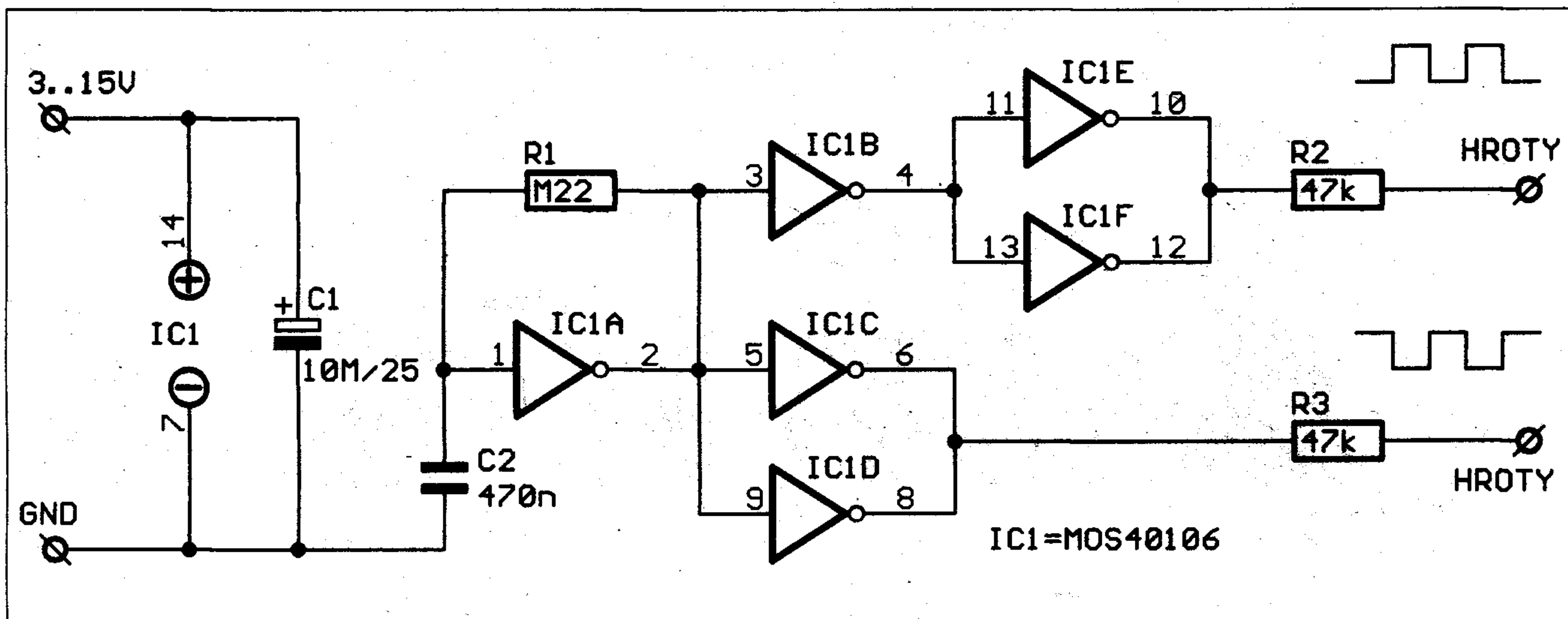
C1	220 nF
C3	47 nF
C4	10 nF
C7	100 nF

petersonics	
T1,T2	KC308
IC1	TL072
IC2,IC3	4093 (14093)
D1	LTR516
D2,D4,D5	1N4148
D3	LED

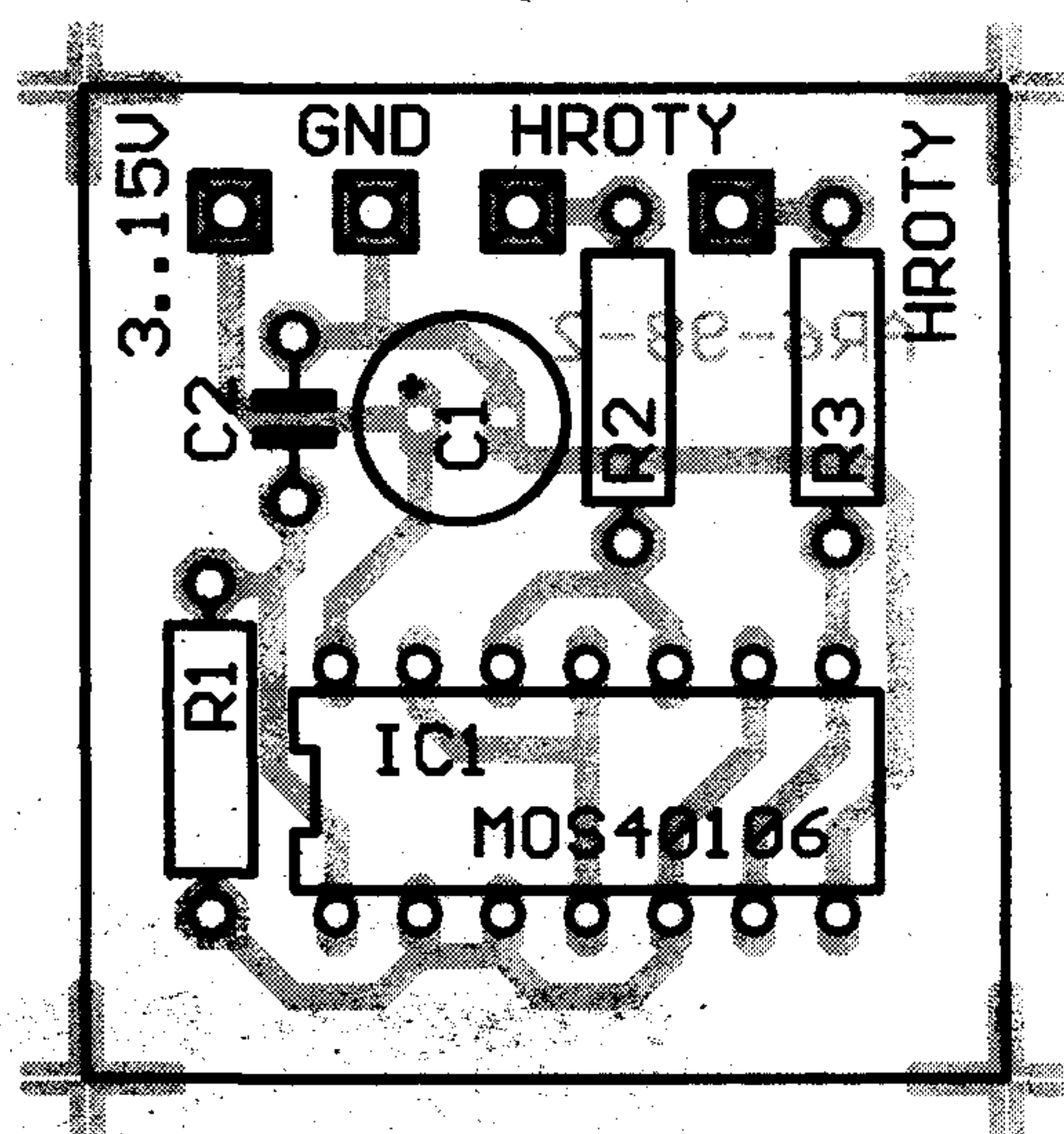
ostatní
piezoměr
deska připojů
bateriový klips
mikrotlačítko
držák LED
krabička KM26
zásuvka BNC nebo CINC

Tester LCD displejů

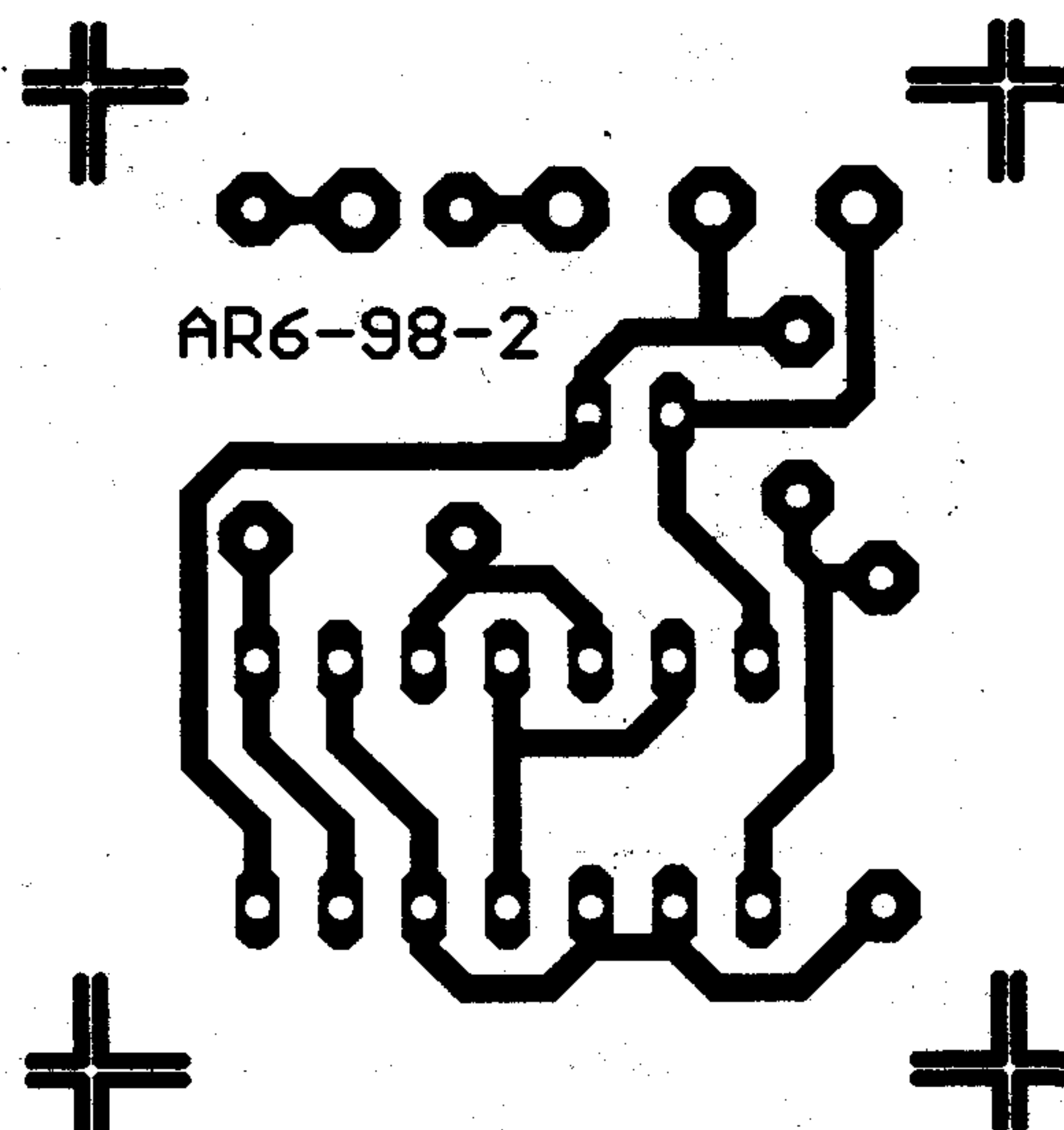
Pavel Meca



Obr. 1. Schéma zapojení testeru LCD displejů



Obr. 2. Rozložení součástek na desce spojů.



Obr. 3. Deska plošných spojů testeru (2 x zvětšeno)

Každý, kdo se zabývá konstrukcí zařízení s displeji LCD ví, že tyto displeje se musí budit střídavým napětím. Stejnosměrné napětí po krátké době tekuté krystaly použité v displeji rozloží.

Pro orientační zkoušení LCD displejů je navržen jednoduchý tester - obr. 1

V zapojení je použit obvod z logické řady CMOS 40106. Hradlo IC1A je zapojeno jako generátor obdélníkového průběhu s kmitočtem asi 45 Hz. Hradlo IC1B invertuje signál pro dvojici hradel IC1E/F, která s dvojicí

hradel IC1C/D funguje jako výstupní obvody. Odpory R2 a R3 fungují jako ochranné.

Při testování se připojí libovolný hrot na společný vývod displeje (označuje se jako BACKPLANE) a druhým hrotem se zkouší jednotlivé segmenty displeje.

Napájecí napětí testeru může být 3 až 15 V, ale musíme dát pozor na maximální provozní napětí displeje.

Poznámka:

Orientační návrh desky plošných spojů byl doplněn redakcí.

SEZNAM SOUČÁSTEK

odpory

R1 220 kΩ
R2 47 kΩ
R3 47 kΩ

kondenzátory

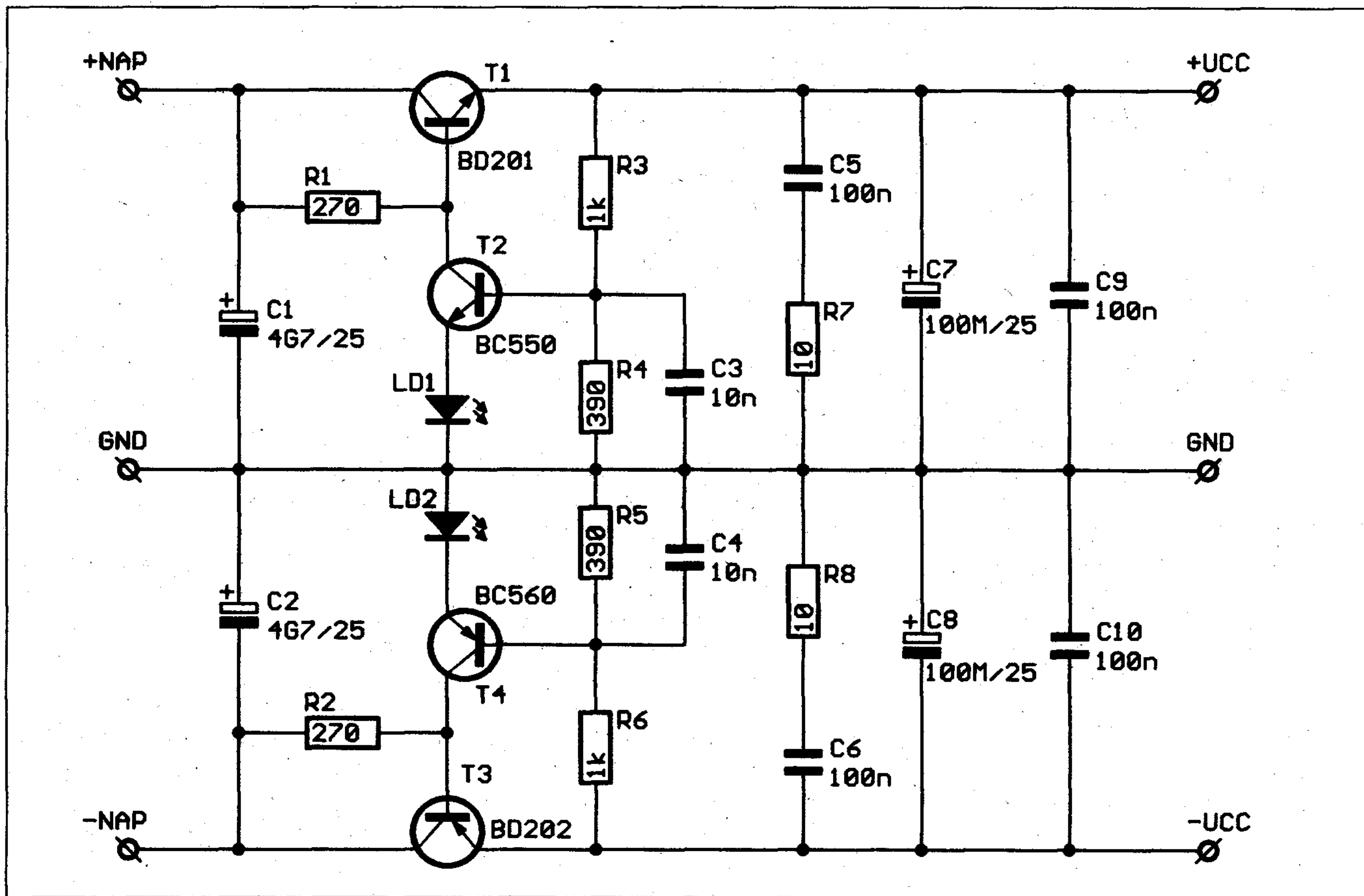
C1 10 μF/25 V
C2 470 nF

polovodiče

IC1 MOS40106

Napájecí zdroj pro High-End

Pavel Meca



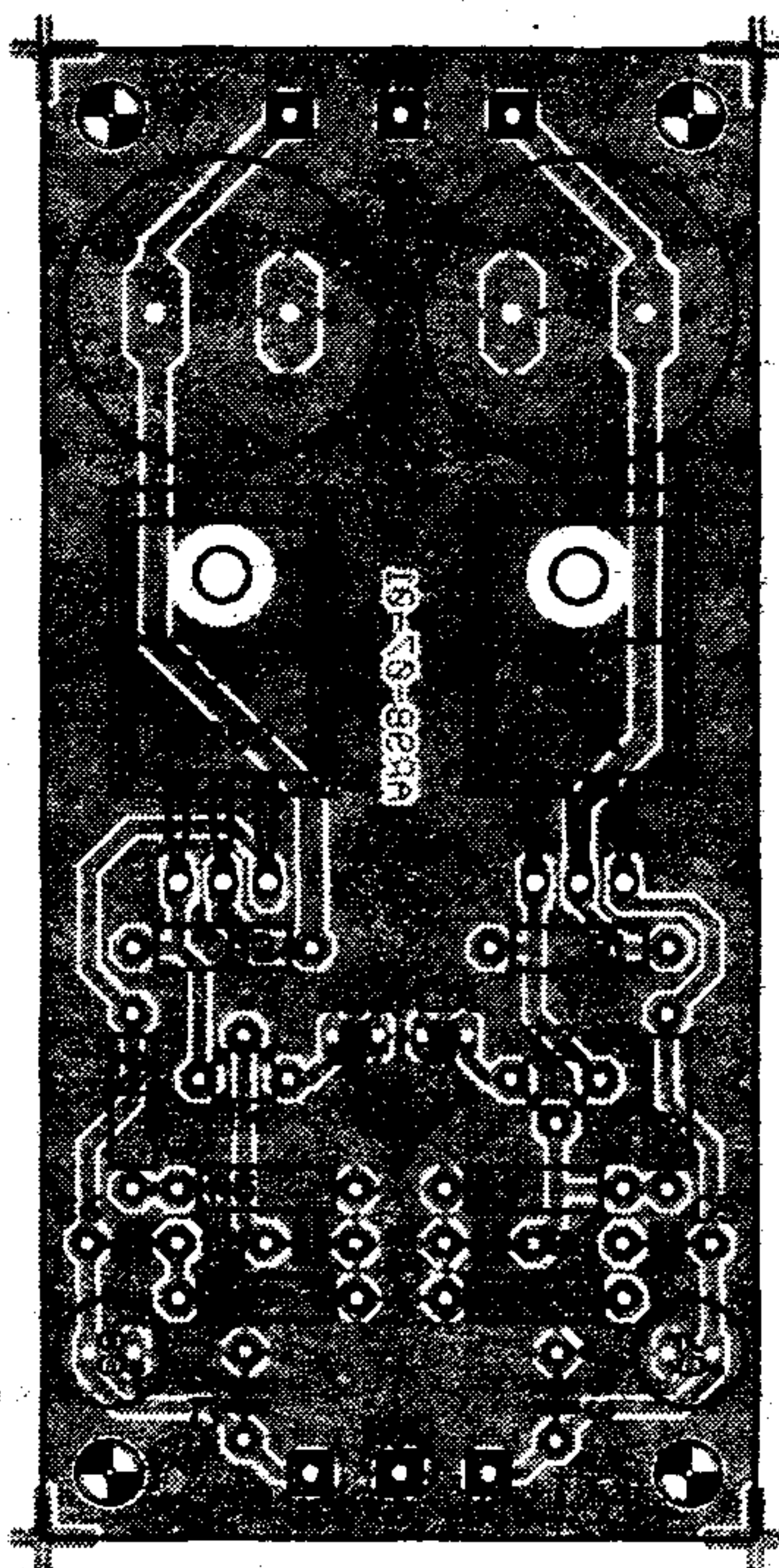
Obr. 1. Schéma zapojení zdroje pro High-End

Zastánci audiotechniky High-End musí řešit problém napájení předzesilovačů. Odmítají v napájení klasické monolitické stabilizátory z řady 78LXX nebo 79LXX. Na obr. 1 je zapojení zdroje splňující vysoké nároky pro kvalitní zařízení.

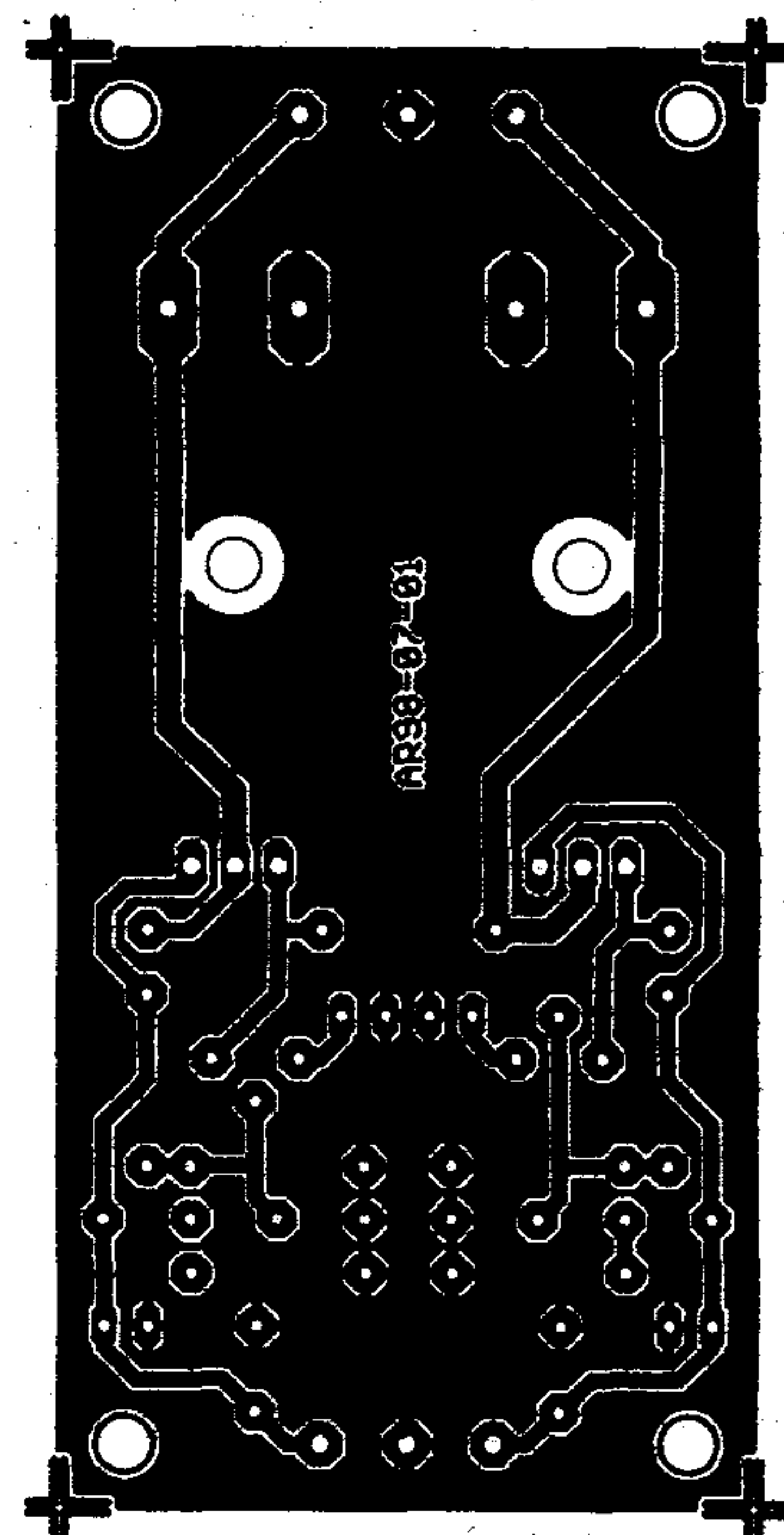
Jedná se v podstatě o jednoduchý symetrický zdroj, jehož hlavní částí je zelená dioda LED, zapojená jako zdroj referenčního napětí. Tato dioda má výrazně menší vlastní šum než klasická Zenerova dioda. Napájecí zdroj nemá sice tak přesnou velikost výstupního napětí, ale ta zde není vůbec podstatná. Velikost výstupního napětí se volí odporovým děličem. Zapojení na obrázku je navrženo pro symetrické napětí 9 V. Jedinou drobnou nevýhodou tohoto zdroje je jeho neodolnost proti zkratu.

Poznámka:

Návrh desky plošných spojů byl doplněn redakcí.



Obr. 2. Rozložení součástek na desce napájecího zdroje



Obr. 3. Deska plošných spojů zdroje (Měřítko 1:1)

Heinrich Rudolph Hertz

a elektromagnetické vlnění

Patrně jedním z nejčastěji se vyskytujících slov současné elektroniky je frekvence. Slovník spisovné češtiny je vysvětluje jako "častost výskytu, četnost", a uvádí je v souvislostech jako např. frekvence na ulici. Ve fyzice a elektrotechnice, pro níž je frekvence jedním z klíčových pojmů, bývá používán také rovnocenný výraz "kmitočet." Což je velmi výstižný ekvivalent, protože přesně napovídá, že u jevu, který je slovem frekvence označován, jde o počet nebo četnost kmitů.

První z učenců, který se o fyzikální charakter kmitání zajímal vědecky byl Ital Galileo Galilei, který se narodil 15. 2. 1564 v Pise a zemřel 18. 1. 1642 ve Florencii. Galileo nejvíce proslul svým výrokem "A přece se točí!", jímž vzdorovitě stvrzoval své přesvědčení o tom, že Země není středem vesmíru, jak to chvíli předtím církevní inkviziční "radě moudrých" odkýval, aby nebyl za svůj kacířský názor upálen. Pro vědecký pokrok a poznání jsou však mnohem významnější Galileovy výroky týkající se jeho fyzikálních objevů, které mají povahu přírodních zákonů. Patří mezi ně i ty, které se týkají kyvadla, jež roku 1641 navrhl využít k měření času. O šestnáct let později využil tento Galileův návrh Holanďan Christiaan Huygens (*14. 4. 1629 v Haagu, †8. 7. 1695 v Haagu) a sestrojil v r. 1656 (některé prameny udávají rok 1657) první kyvadlové hodiny, tedy zařízení pro velmi přesné měření času, které mělo pro lidstvo a zejména pro fyzikální vědecká měření zásadní význam. Stojí také za zmínku, že Huygens jako první přišel r. 1673 na myšlenku výbušného motoru. Napadlo ho, že pokud by bylo možné kouli vystřelenou z děla vrátit zpět do hlavně a znovu ji vystřelit, a tento děj opakovat (vytvořit tedy kmitavý pohyb), pak by vznikl stroj, který by mohl konat užitečnou práci. Nápad se pokusil realizovat spolu se svým asistentem Denisem Papinem (*1648, †1712), ale pokusy nebyly úspěšné. Prakticky využitelný výbušný motor, spalující plyn, se podařilo zkonstruovat až téměř o 2 století později roku 1859 Belgičanu Jean Lenoirovi (*1822, †1900).

Mechanické kmitání je možné pozorovat v přírodě pouhým okem či sluchem a bez experimentálních

technik. Objevit, že kmitavý charakter má i světlo a vysvětlit tím projevy jeho šíření už vyžadovalo úctyhodný intelektuální výkon. Dokázal to r. 1678 právě Ch. Huygens. Vlnovou teorii světla, odraz a lom i podstatu spektrálního rozkladu (vzniku duhových barev) popsal ve svém Pojednání o světle, které vydal r. 1690.

V nauce o elektřině a magnetismu, byl pojem kmitání a frekvence zaveden fyziky teprve v polovině 19. stol. Učenci 18. stol. znali pouze elektřinu statickou a galvanickou, kterou dal světu k užívání Ital A. Volta (*1745, †1827) sestrojením galvanického článku. Napětí článku či velikost proudu, stejně jako potenciál statické elektřiny sice vykazovaly v čase změny, avšak nahodilé a nikoli periodické. Existenci elektromagnetických vln odvodil teoreticky a r. 1865 popsal Angličan James Clerk Maxwell (*1831, †1879) ale experimentální důkaz jejich existence podal až r. 1887 německý fyzik Herinrich Rudolph Hertz.

H. R. Hertz se narodil 22. února 1857 v Hamburku. Působil jako profesor fyziky v Karlsruhe a v Bonnu, kde také 1. ledna 1894, tedy v pouhých 37 letech, zemřel. Svůj vědecký zájem věnoval především elektrodynamice a snažil se experimentálně potvrdit Maxwellovu teorii elektromagnetických vln, což se mu podařilo. Hertz určil rychlost šíření elektromagnetického vlnění a jeho frekvenci a zjistil fyzikální shodu elektromagnetického vlnění s vlněním světelným. Objevil odraz elektromagnetických vln a lze ho tedy považovat za duchovního otce radaru vynalezeného v r. 1904 Němcem Christianem Hülsmeierem a poprvé prakticky využitého r. 1931 v lodní dopravě.

Hertzovi se roku 1887 podařilo generovat pomocí dipólu (obvodu s rozprostřenými parametry schopného vyzařovat do prostoru energii) elektromagnetické vlny o kmitočtu přibližně 300 milionů kmitů za sekundu, jejichž existenci prokazovaly jiskry přeskakující v jiskřišti galvanicky nespojeným se zdrojem kmitání. Hertz zkonstruoval také první parabolickou anténu, pomocí níž pak přenášel elektromagnetické vlnění až na vzdálenost 10 metrů. Právem je proto považován za vědce, který položil základy nového oboru, totiž

radiotechniky. Na jeho počest byla také frekvence o 1 kmitu za sekundu nazvána hertz; vyšší kmitočty pak mají příslušné přípony: 1 000 Hz = 1 kHz (kilohertz), 1 000 kHz = 1 000 000 Hz = 1 MHz (megahertz), 1 000 MHz = 1 GHz (gigahertz).

Hertzovy vlny, jak bývaly rádiové vlny dříve nazývány, se šíří prostorem rychlostí světla (ve vakuu je to 299 792 458 m/sec), ale v závislosti na vlnové délce a tedy frekvenci vykazují při šíření jisté rozdíly v ohybu a odrazu, což bylo také důvodem k jejich rozdělení do kategorií podle vlnové délky, kdy vlastnosti šíření jsou přibližně stejné. Základní rozdělení elektromagnetických vln využívaných v radiotechnice v rozhlasovém a televizním vysílání, rozlišuje dlouhé vlny s vlnovou délkou 1000 až 2000 metrů a kmitočtem 150 kHz až 300 kHz, střední s vlnovou délkou 150 až 600 m a frekvencí 500 kHz až 2 MHz, krátké s vlnovou délkou 15 až 50 m a frekvencí 6 až 20 MHz a velmi krátké s vlnovou délkou 1 až 15 m a frekvencí 20 až 300 MHz.

Elektromagnetické vlny se šíří povrchově, kdy kopírují zemský povrch, a prostorově, tedy přímočaře. Dlouhé a střední vlny se šíří především povrchově, kopírují tedy členitost zemského povrchu a ohýbají se podle velkých překážek, takže se spolehlivě šíří i na velmi velké vzdálenosti. Krátké vlny se šíří především prostorově, zemský povrch při šíření tedy nekopírují, ale odrážejí se od ionosféry, což způsobuje, že za příznivých ionosférických podmínek se mohou šířit rovněž na značné vzdálenosti. Velmi krátké vlny ionosférou procházejí, takže mohou být využívány při spojení prostřednictvím družic, ale při rozhlasovém a televizním vysílání je pro dobrý příjem obvykle nutná přímá viditelnost. Mikrovlny, tj. elektromagnetické záření s frekvencemi řádově stovky MHz a GHz, jsou využívány zejména v moderních formách sdělování jako jsou např. radiotelefonie a paging.

★ ★ ★

Vlnění je fyzikální děj, při němž se kmitáním šířícím se prostředím přenáší energie, aniž se přitom přenáší látka prostředí.

Naše anketa

Uspořádat anketu znamená získat množství údajů, které je zapotřebí roztrždit, sumarizovat podle různých hledisek a vzájemně porovnávat, aby vznikly informace, na jejichž základě lze učinit smysluplné závěry a případná rozhodnutí související s tím, proč byla anketa vyhlášena. Redakce průběžnou anketou od čísla 3 sleduje dva cíle. Ten první směřuje k získání vzorku čtenářských názorů na tématickou náplň uveřejňovaných článků, kdežto v druhém plánu jsme se chtěli dovědět, jaké reakce můžeme očekávat, jestliže uskutečníme určité obsahové změny a jste-li alespoň zčásti ochotni spolupodílet se na utváření svého časopisu.

Když v prvních dnech poté, co vyšlo č. 3, do redakce došlo asi 80 anketních odpovědí, byli jsme potěšeni, ačkoli to předznamenávalo mnoho práce. Od stovek už odpovědí přibývalo pozvolna, přesto stále přicházely. Přicházely i v době, kdy už vyšlo č. 4 a jelikož jsme neurčili žádný konečný termín, nepovažovali jsme za možné anketu uzavřít, neboť jistě ne každý přečte celý časopis během několika málo dnů.

S číslem 4 nám trochu zkomplikoval život "DTP šotek", který už sice na upozornění čtenářů připustil, že "kroužek je geometrické místo bodů, jejichž vzdálenost od pevného bodu zvaného střed je stále stejná" a tudíž se poněkud liší od obdélníku se zaoblenými rohy, ale škodolibě ponechal v záhlaví anketního lístku číslici 3.

Pokud jste neustříhli patu stránky, proběhló přiřazení bez problému. Naštěstí se na všech lístcích s ustrížením druhotné identifikace objevilo hodnocení článků s písmenem, které se v č. 4 nevyskytovalo, takže jsme se nakonec se zlomyslnosti redakčního "pidikology" vypořádali beze zbytků.

Odpovědi na čís. 3 přišlo celkem 121 - a kupodivu ještě v posledním týdnu června přišly tři lístky. K čís. 4 přišlo 47 odpovědí, k číslu 5 ke dni uzávěrky 57. Většina odpovědí obsahuje současně soukromou inzerci, některý z inzercí se k anketě nevyjadřuje a v menším počtu přicházejí jen odpovědi na anketu, tedy bez inzerce.

Naše obavy se tedy nesplnily a s ohledem na poměrně nízký počet odpovědí jsou i závěry vyhodnocení statisticky málo směrodatné. Pokud jde o náš první cíl, v hodnocení se poměrně zřetelně projevilo, že čtenáře AR lze rozdělit do dvou odlišně zaměřených typů. Jedni v časopisu hledají a čtou především konstrukční návody, a nepochybně je i prakticky využívají, druzí hledají převážně poučení. U prvního okruhu čtenářů se vyskytuje častěji hodnocení "nemusely by být", pokud jde o popisné a informativní články, kdežto druhému okruhu čtenářů konstrukční návody nevaří a nehodnotí je ani pozitivně, ani negativně, takže spodní řada polí zůstává většinou prázdná, resp. případné negativní hodnocení se opět vztahuje k článkům

informativním. Poměrné zastoupení v táborech je překvapivě vyrovnané, neboť je v poměru 52 : 48 ve prospěch ctitelů konstrukcí. Tento poměr kolísá v závislosti na počtu obou typů článků v jednotlivých hodnocených číslech jen velmi málo. Představují-li účastníci ankety reprezentativní vzorek naší čtenářské obce (a to nelze ani při malém počtu odpovědí vyloučit), pak je získaný výsledek hodnověrným ukazatelem rozdělení základních čtenářských zájmů.

Pokud jde o autory, zaujaly nejvíce konstrukce Pavla Mecen (všechny publikované) a Stanislava Kubína, z ostatních článků se líbily zejména příspěvky Ondřeje Lukavského a Ing. Tomáše Klabala. "Zlatou" za nejvyšší kladné hodnocení obdržely články Pavla Mecen PT2381 - obvod s přednastavenými korekcemi a Stanislava Kubína Úsporný kompresní zesilovač z čísla 5, oba hodnoceny pozitivně na 100%. "Stříbrnou" by získal opět P. Meca článkem Předzesilovač ovládaný tlačítky, rovněž z čísla 5 (97% kladných ohlasů) a "bronzovou" článek Dálkové ovládání, opět P. Mecen, publikovaný v čísla 3 (96%). Vzhledem k předchozímu odstavci je nutné poznamenat, že jeden ze "zlatých" článků nepopisuje konstrukci, i když patrně zaujal především konstruktéry.

V čísle 3 bylo z celkového počtu 834 hodnocení 580 pozitivních, a 88 čtenářů ze 121 se o některém z článků

Vzniká-li kmitání pravidelným kmitavým pohybem hmotného bodu v přímce podle jejího bodu půlícího dráhu kmitajícího hmotného bodu, anebo průmětem bodu na otáčející se kružnici do souřadnice y, nazýváme je harmonické. Rozvinutí rovnoměrného kmitavého pohybu podle osy času je znázorněno sinusoidou nebo kosinusoidou. Matematicky to vyjadřuje vztah:

$$y = y_a \sin \omega t,$$

kde

y je průmět okamžité vzdálenosti bodu od středu kmitání resp. středu otáčející se kružnice na osu y, y_a je amplituda výchylky resp. největší vzdálenost bodu od středu kmitání, ωt je okamžitá fáze kmitání; při otá-

čení bodu na kružnici představuje veličina úhlovou rychlost otáčení resp. úhlovou frekvenci, jež je definována vztahem:

$$\omega = 2\pi f$$

a jejíž jednotkou je radián za sekundu.

Jeden oběh bodu po kružnici je dobou kmitu neboli periodou a značí se symbolem T. Počet kmitů (frekvenci) pak určuje vztah $f = 1/T$. Jednotkou frekvence je 1 Hz.

Vlnová délka harmonického vlnění je určena vzdáleností mezi dvěma body kmitajícími se stejnou fází, resp. jednou periodou sinusoidy či kosinusoidy.

Při postupném vlnění, které je využíváno v radiotechnice k přenosu zvukových nebo vizuálních informací,

je souvislost mezi frekvencí a vlnovou délkou označovanou λ dána vztahem:

$$\lambda = v/f,$$

kde v je rychlost, kterou se vlnění šíří prostředím a f je frekvence vlnění.

Pro šíření vlnění ve vakuu, a pro orientaci s uspokojivou přesností i ve vzduchu, můžeme v předchozím vzorci dosadit $v = 300\,000$ km/sec. Jestliže je tedy frekvence vlnění např. 300 kHz, pak vlna má přibližně délku $\lambda = 300\,000 \text{ Hz} / 300\,000 \text{ km/s} = 1\,000 \text{ m}$.

Teorie elektromagnetického vlnění a šíření elektromagnetických vln prostorem patří k velmi náročným partiím nauky o elektřině a přesné vysvětlení se neobejde bez vyšší matematiky.

254 krát vyjádřilo, že by v časopise nemusel být; zbývající čtenáři zůstali neutrální resp. označili pouze články, které je zaujaly. V souhrnu tedy 70 % účastníků ankety hodnotilo obsah č. 3 kladně.

K článkům v čísle 4 přišlo 254 hodnocení, z toho 173 krát se vyskytlo "zaujalo", kdežto 81 krát "nemuselo být". V souhrnu tedy 68 % pozitivních hodnocení.

K obsahu čísla 5 přišlo 330 hodnocení, z toho 230 pozitivních a 100 "nemuselo by být", tj. v souhrnu tedy 70 % pozitivních hodnocení.

Tento pro nás potěšující výsledek potvrzují i sdělení, jež někteří z vás připsali na anketní lístek. Vyskytlo se tam celkem 17 pochvalných vyjádření, dvě s určitými výhradami a pouze jedno, které naši práci "znecitlo", ovšem s dodatkem, který nemilosrdnou kritiku přece jen poněkud změkčoval, totiž, že dotyčný se přesto opět upíše k předplatnému. Zdá se tedy, že přes všechny vlastnické a personální problémy, kterými Amatérské radio v minulém období prošlo, má stále početnou čtenářskou obec s poměrně vysokým procentem spokojených. Pro současný redakční kolektiv je to satisfakce a samozřejmě i závazek.

Na anketním lístku bylo i místo pro připomínky a náměty. Někteří toho využili; z přání a námětů, které jste napsali, jsme vybrali:

Co bych si v AR přál:

	počet výskytů
a) více praktických zapojení	9
b) více zapojení pro začátečníky	7
c) nacházet u konstrukčních návodů alespoň orientační ceny	4
d) informace o součástkách (funkce, vlastnosti, provedení)	3
e) návody na periferie k PC využitelné v domácnosti a kutilství	3
f) testy výrobků, které jsou na našem trhu	2
g) katalog elektronického zboží	2
h) články o výpočetní technice pro (starší) začínající	2
i) parametry konstrukcí (příkon, výkon, zesílení frekv. rozsah apod.)	2
j) o programování QBasic, Pascal, C+	2
k) více složitých zapojení	2
l) víc o elektrotechnické literatuře	2
m) adresy prodejen	2
n) rady pro začínající radioamatéry ("síbičkáře")	2

o) o anténách

2

Náměty, které se vyskytly pouze jednou:

- p) návod na práci s Ferdou Mravencem a Formicou,
- q) návody na stavbu měřicích přístrojů,
- r) seznamovat s terminologií, vysvětlovat nové a méně frekventované pojmy,
- s) schémata výrobků audio a video elektroniky,
- t) více novinek a zajímavosti,
- u) konfrontace starých a moderních zařízení,

Dvakrát jste nám vytkli nedostatky v kvalitě tisku, čtyřikrát jste kritizovali, že jsme otiskli konstrukce publikované jinde, jeden čtenář požadoval publikování pouze konstrukcí.

Myslíme si, že realizace některých námětů či přání by potěšila mnohem víc čtenářů, než by odpovídalo statistické hodnotě. Je to tedy zároveň výzva, neboť uskutečnění je závislé na tom, zda se najde tvůrčí duch, ochotný utkat se s daným problémem.

Nepochybně podnětný je požadavek, aby byly u konstrukcí uváděny alespoň orientační ceny a parametry - budeme usilovat, aby autoři příspěvků tyto údaje doplňovali. Jeden z čtenářů navrhl, abychom určovali stupeň obtížnosti konstrukce pomocí vícebodové škály. Obtížnost obvykle vyznačujeme označením "Pro začínající" a "Pro pokročilé". Pro detailnější hodnocení chybí jasně určená a všeobecně přijímaná kritéria. Bez nich by rozlišení bylo snadno poplatné jiným hlediskům, např. komerčním zájmům, a mohlo by být proto neobjektivní a spíše matoucí. Jsou mladí začínající, kteří se bez zábran pustí i do náročných staveb a dokončí je s úspěchem, jsou však méně zruční, méně trpěliví a s menší schopností zhodnocovat vlastní poznatky a zkušenosti, pro něž je poměrně složité i to, co je v relaci k jiným konstrukcím zjevně jednoduché. Zůstaneme proto raději u stávajícího rozlišení a ponecháme na vás, abyste posoudili, co je nad vaše síly a na co si můžete troufnout bez obavy z nezdaru. Troufejte si však vždy na víc, přinuďte se překonávat sami sebe a to, co pociťujete jako své bariéry. Protože bez toho zůstanete uvnitř pomyslné ohrady věčných začátečníků.

Katalog elektronických součástek připravujeme, stejně i rozšíření krátkých zpráv o novinkách a zajímavostech z elektroniky. O recenzích na elektrotechnickou literaturu budeme uvažovat,

nejsme si však jisti dostatečným zájmem čtenářů.

Obdobné stanovisko máme i k testům výrobků. Mají-li být testy výrobků objektivní - a jiné publikovat nehodláme, - je nutné patřičné technické vybavení, kvalifikovaná pracovní síla a finanční zdroje. Bohužel to, čím kdysi redakce disponovala, se vlivem privatizačních procesů kamsi poztrácelo a do středně vzdálené budoucnosti není naděje na změnu.

Zajímavý je i námět uvádět seznam prodejen s potřebami pro elektroniku. Jeho realizace naráží ovšem na pracnost a nedostatek informačních zdrojů. Pokud některý z čtenářů, prodejců či výrobců vlastní příslušný adresář a poskytne jej k publikování, uveřejníme ho, nejspíš v členění podle regionů.

Ne ve všech případech je možné posuzovat skutečnost, že námi uveřejněná konstrukce už byla publikována jinde, negativně. Předně je odpovědností a povinností autora, aby svůj příspěvek poté, co vyšel, nenabídl dalšímu časopisu. A neměl by jej současně zaslat hned několika časopisům. Čtenářský pohled však může být také jiný: Kromě zmíněného jako připomínka výše, to také může být pohled čtenáře, který kupuje pouze náš časopis a jemuž tedy nemůže vadit, že konstrukce vyšla také v jiném periodiku. Dobrá a užitečná zapojení jsou vždy žádána a některá starší řešení jsou zajímavá stále a zachovávají si vysokou užitnou hodnotu navzdory tomu, že jsou technicky zastaralejší. V redakční poště se občas objeví prosba, abychom znovu publikovali konstrukci i několik let starou. Nebo nás tu a tam některý čtenář žádá, abychom mu staré číslo poslali, jiný žádá o zveřejnění zapojení s tranzistory a součástkami, co už se nevyrábějí, ale jež lze levně koupit, anebo je máte doma. Ostatně některé z článků publikovaných dříve, či jinde, byly v anketě hodnoceny kladně. Z rukopisu se dalo usuzovat, že takové příznivé hodnocení vychází především od velmi mladých čtenářů. Jenže právě těm chceme poskytovat návody, jež je zaujmou a po zhotovení i náležitě potěší. Jisté nedostatky v tomto směru však spadají rovněž na vrub skutečnosti, že podobně jako o přístrojové vybavení, přišla redakce i o svou minulost představovanou archivem a evidencemi. Od letošního roku vytváříme nové evidenční databáze, ovšem pozitivní vliv těchto nástrojů redakční práce se projeví teprve v budoucnosti.

Kromě obecnějších námětů nebo přání na obsahovou náplň AR, se na anketních lístcích objevily i zcela vyhraněné požadavky. Výběr z nich uveřejňujeme jako výzvu: Možná někdo už stejný nebo podobný problém zvládl, může se tedy s ostatními o řešení podělit.

1. Světelná (bezdrátová) signalizace domovního zvonku, telefonu apod. pro lidi s vadou sluchu.
Pozn.: Tento námět lze promítnout do mnohem širšího pole aplikací. Rozličně handicapovaných občanů je totiž mezi námi nemálo a elektronika je nepochybně jednou z velmi dobrých cest, ne-li nejvýznamnější a nejschůdnější, jak těmto lidem jejich úděl ulehčit.
 2. Indikátor hladiny.
 3. Mixážní pult.
 4. Doplnkové konstrukce k Ampicu (EQ, DSP, tuner)
 5. Digitální časovač s vícemístným displejem.
 6. Nízkovýkonový TV vysílač pro videokameru (do 50 m).
 7. Zapojení melodických zvonků s jiným IO než je UM 3482.
- K těmto námětům připojujeme i výběr z dopisu, který nám už dříve zaslal p. Josef Brázdil ze Žďáru nad Sázavou jako reakci na úvodník v č. 2, neboť jsme toho názoru, že představují obecnější problémy, případně zajímavé podněty k tvůrčí práci:
8. Zapojení obvodu reálného času RTC 72421A tak, aby veškeré časové údaje (hodiny, minuty, sekundy, den v týdnu, den v měsíci a rok) byly na displeji zobrazeny trvale.
 9. Různá zapojení pro domácnost využívající solární energii.
 10. Problematika náhrady starších součástek resp. ekvivalence obvodů např. s diskretními tranzistory apod.

Složitější bylo vyhodnocení pro dosažení druhého cíle. Jak už jsem se zmínil, nejvyššího hodnocení dosáhl článek s konstrukčním návodem

a současně i článek informativní. Přitom mnohé informativní články byly hodnoceny výše, než řada konstrukcí. Roli tu zřejmě hraje praktická využitelnost publikovaného zapojení. Zařízení pro světelnou signalizaci přítomnosti upírů v bytě v pravém poledni by asi nezaujalo ani toho čtenáře, který požadoval, abychom uveřejňovali pouze konstrukce. Naproti tomu sdělení o novince ze světa elektroniky má mnohem větší šanci zaujmout, protože čtenáři poskytuje nějakou dosud neznámou a zajímavou informaci, která rozšiřuje rozhled, nebo přiměje k přemýšlení. V tomto smyslu anketa potvrdila (s připomínkou, že vyvozené soudy je nutné s ohledem na celkový počet čtenářů považovat za podmíněně směrodatné) patrný odklon od tradičního manuálního kutilství k aktivitám, jež mají charakter práce a zábavy s informacemi. V první řadě za to mohou nepochybně počítače, které už jsou od života zejména mladších a mladých neodmyslitelné. V této souvislosti je např. zajímavé zjištění, že rubriku ze světa radioamatérů by v časopisu nemuselo mít dvě třetiny čtenářů; přitom v ČR je více než 6500 registrovaných radioamatérů. Zřejmě ne všichni jsou našimi čtenáři, anebo mnozí z nich hledají potřebné či zajímavé informace v jiných zdrojích. Toto zjištění podpořilo náš dřívější záměr zmíněnou rubriku modifikovat; netušili jsme ovšem, že k tomu nakonec budeme donuceni vnějšími okolnostmi už v čísle 6. Ty nepříjemné okolnosti nám však zároveň nechtěně prospěly tím, že pomohly "testovat" věrohodnost zjištění ankety pro druhý okruh otázek. Ukázalo se, že doby, kdy pisatelé považovali uveřejnění za čest a honorář za příjemné přilepšení, a redakce měla dostatek příspěvků na šest i více čísel dopředu, patří definitivně minulosti. Konstrukcí nemůžeme uveřejňovat víc, pokud nebude víc píšících konstruktérů. Bohužel nejsou a patrně ani nebudou; naše výzvy ke spolupráci v tomto smyslu nenašly a nenacházejí dostatečnou odezvu. A jednání, jejichž účelem bylo přijmout konstruktéry do pracovního poměru, skončila neúspěšně především proto, že žádný z adeptů nechtěl jako povinnost přijmout závazek jednou za měsíc "něco" zkonstruovat. Jiné možné formy stabilní spolupráce pak skončily na neshodných představách o financích spojených s takovou spoluprací.

Hledat novou podobu časopisu se tak pro nás stalo, vedle logické snahy

reagovat na prudký vývoj v oblasti techniky a zejména elektroniky, rovněž nezbytností. Pokusíme se však postupovat uvážlivě a citlivě, protože si vás jako čtenářů vážíme, a chceme v co nejvyšší míře respektovat vaše přání a představy, jak má váš oblíbený časopis vypadat.

Se změnami jsme začali už od prvního čísla letošního roku, nyní jen pokračujeme. Mění se okolnosti, mění se svět okolo nás, mění se lidské potřeby, zájmy a samozřejmě i preference, tedy požadavky na informace. Chceme být časopisem, v němž číst znamená porozumět, pochopit a dovědět se.

Proto také rubriku Z radioamatérského světa nyní pozměňujeme; zprávy ze světa radioamatérů budou redukovány a zbývající místo zaujmou články a statí o relativně novém, avšak závratně rychle se rozšiřujícím fenoménu světa informací, o Internetu. Jsme toho názoru, že časopis pojednávající o elektronice, o komunikacích, o sdělování bez hranic zemí i kontinentů (a bez cenzorů), nemůže tuto oblast ignorovat. Navíc máme za to, že už nyní je mezi našimi čtenáři více internetových "surfařů" než "lovících" radioamatérů. A jestli ne, pak se to nepochybně velmi brzy změní.

V textu k anketě jsme uvedli, že za každé číslo bude vylosován jeden z respondentů, který obdrží jako výhru multimetr.

Vylosování jsou:

číslo 3: **Vítězslav Škrabal**
Karlovice č. 76
763 02 Zlín

číslo 4: **Josef Kolařík**
Sadová 969
768 24 Hulín

číslo 5: **Zdeněk Sýkora**
Nádražní 228/4
362 25 Nová Role

Blahopřejeme !

A prosbu s radou a závěr. Potřebujete-li nějaké starší číslo, nedotazujte se, zda ho v redakci máme, nýbrž rovnou si je objednejte u pí Michaely Jiráčkové (adresa je stejná jako adresa redakce); bude-li požadované starší číslo k dispozici, bude vám zasláno na dobírku.

Internet

Ing. Tomáš Klabal

Tímto článkem zahajujeme volný seriál o celosvětové počítačové síti Internet, která už je pro mnohé pevnou součástí práce nebo zábavy a rychle získává své další uživatele či oblibence. Naším záměrem jej poskytnout nejdříve základní informace těm, kteří se ještě nestali ani začátečníky, pak užitečné rady začátečníkům a následně publikovat zajímavosti a novinky týkající se Internetu. Ale nejen jeho. Význam propojování počítačů rychle vzrůstá, sdělování informací na velké vzdálenosti nejrozličnějšími formami je stále běžnější a dostupnější, stejně jako možnost získat údaje z nejrozličnějších databází téměř po celém světě. Neustále se objevují technické novinky, vzrůstají výkonové parametry zařízení pro zpracování a sdělování informací. O tom všem chceme také psát. I když tedy nemáte možnost připojit se k Internetu, měla by být naše nová rubrika pro vás zajímavá alespoň tím, že budete, jak se říká, v obraze.

O Internetu všeobecně

Poté, co počítače druhé generace prokázaly, že jim člověk při zpracování údajů hromadného charakteru jako je např. skladová evidence, mzdové účetnictví apod. nemůže konkurovat a začaly se rychle množit a zabýdlovat v podnicích a institucích nejrozličnějšího charakteru, ukázalo se jako velmi nepraktické, že data určená ke zpracování je nutno přinést do počítačového předsálí, předat je operátorům, vrátit se na své pracoviště a po stanovené době si dojit pro výsledky, anebo počkat, až přijdou interní poštou. Řešení problému se našlo velmi záhy v podobě terminálu, tedy komunikačního zařízení, jehož prostřednictvím bylo možné poslat vzdálenému počítači data ke zpracování a poté od něho stejným způsobem obdržet výsledky. Soustava terminálů připojených k jednomu počítači byla zárodkem tzv. počítačových sítí. Byly to letecké společnosti, které kvůli optimálnímu vytěžování letadel a spolehlivé rezervaci letenek začaly navzájem propojovat své počítače s terminály a vytvořily tak první komerčně využívané počítačové sítě.

Dnes existuje nespočet druhů

počítačových sítí. Jedna má však mezi nimi výlučné postavení. Jako celek nepatří žádné firmě, žádné státní instituci, neslouží pouze určenému okruhu lidí, nezpracovává pouze určité údaje, nehlídá, kdo se v ní pídí po informacích, nekontroluje jaká data do ní kdo ukládá. A především: rozprostírá se po celé zeměkouli a závratně rychle mohutní. Jmenuje se Internet.

Internet, označovaný také jako síť sítí, vznikl v dobách studené války pro potřeby armády. Dnes je nejrozsáhlejší počítačovou sítí propojující počítače nebo jejich sítě na všech kontinentech a patrně i ve všech zemích světa. Připojit se k Internetu nepředstavuje žádný složitý či specifický problém. Je samozřejmě nutné mít PC s potřebným softwarem, modemem a k dispozici telefonní linku. Pak už stačí jen zaplatit si přístup k Internetu u některého z provozovatelů (říká se jim také "provajdři" z anglického "providers") a můžeme vstoupit do úžasného světa všech možných informací. Procházkám v Internetu se říká surfování nebo také browsing.

Prvopočátek Internetu leží v roce 1969, kdy americké ministerstvo obrany vytvořilo vojenskou komunikační síť zvanou ARPAnet (Advanced Research Project Agency). K první dálkové komunikaci mezi počítači došlo ovšem dřív, už v roce 1965, konkrétně mezi dvěma stroji v Massachusetts a Kalifornii. ARPAnet měl ovšem s dnešním Internetem společného málo. Cílem tehdy bylo vytvořit síť, která by dokázala pracovat i po vyřazení některého ze svých uzlů a neměla by žádné centrální místo, z něhož by byla řízena a zároveň umožnila odborníkům přístup k nejvýkonnějším superpočítačům (mezi prvními uzly sítě byly UCLA, Stanford Research Institute a University of Utah). ARPAnet všechny uvedené podmínky splňoval. V době vzniku tohoto zárodku budoucí supersítě byly propojeny pouhé čtyři počítače, všechny na území USA. Je pochopitelné, že ARPAnet byl veřejnosti nepřístupný a že tento stav zůstal dlouhou dobu zachován.

V historii Internetu jsou významnými mezníky na prvním místě rok 1972, kdy po síti, tehdy ovšem ještě neoznačované jako Internet, proběhla

úplně první e-mailová zpráva (e-mail je název pro zprávu putující sítí, která by měla skončit na určené adrese; na zveřejněnou adresu může psát kdokoli, došlé zprávy však může číst pouze adresát). Mezníkem je rovněž rok 1973, kdy síť překročila hranice Spojených států (do Norska a Velké Británie) a stala se tak skutečnou mezinárodní, tedy "inter-" sítí (anglicky "net"). Dalším mezníkem je rok 1984, kdy počet připojených počítačů přesáhl jeden tisíc. V té době byl Internet ještě stále především akademickou záležitostí. Komerčním organizacím se síť otevřela až na počátku devadesátých let. Otevření komerčním účelům přineslo prudký vzrůst počtu připojených počítačů. Přes milion se jejich počet přehoupl v roce 1992. A o rok později už to bylo přes dva miliony. Dnes je k Internetu připojeno několik desítek milionů počítačů a toto číslo se každým dnem zvyšuje.

Důležitým mezníkem v historii internetu byl i rok 1989, kdy britský počítačový odborník Tim Berners-Lee z Evropské laboratoře pro fyziku částic (CERN) vyvinul celosvětovou síť world wide web (ve zkratce www; stojí za zmínku, že jde patrně o jedinou zkratku delší než text, který zkracuje, neboť v angličtině se www čte jako dabl jů, dabl jů, dabl jů), jež ulehčuje přístup do Internetu, takže dnes pomocí speciálních programů - takzvaných prohlížečů zvládne práci s Internetem i naprostý laik. Bez nadsázky je možno říci, že právě vynález www udělal z Internetu masovou záležitost. Na rozdíl od jiných, kteří se v počítačové branži pohybují, na tom Berners-Lee nezbohatl. Další průlom, který přichází už v letošním roce je nástup operačního systému Windows 98, který by měl přinést Internet doslova na každý počítač a odstranit mouchy "pěťadevadesátek" o nichž na Internetu koluje nejeden vtip. Ovšem zatím není zcela jasné, že vše bude tak, jak by si v Microsoftu přáli; okolo nového systému probíhá v USA hned několik soudních sporů, navíc se systém při předvádění samotným šéfem Microsoftu Billesem Gatesem zhroutil, což mu na dobré pověsti nepřidalo (tedy jak Windows 98, tak B. Gatesovi).

Zájem o Internet neutuchá, ba právě naopak. Je to pochopitelné. Internet umožňuje lidem komunikovat způsobem, který nemá v dějinách obdobu. Ale především poskytuje všem připojeným přístup k nepředstavitelnému množství informací. Aniž uživatel opustí soukromí své pracovny či svého bytu, může použít počítač k práci, zábavě, ale i k takovým věcem, jako jsou nákupy. Na západ od našich hranic už nadšenci prokázali, že Internet je postačující k přežití. U nás zatím takové pokusy mají asi pramalou naději na úspěch, protože potravinářských krámů připojených k síti, které by byly navíc schopné objednané potraviny doručit, bude poskrovnu. Je ovšem jisté, že i takové služby posléze na Internetu se značkou CZ najdeme.

S rozšiřováním Internetu vznikají i nové technické prostředky, jak do něho vstoupit. Dnes už k prohlížení počítač není nutný. Ve vyspělých zemích jsou nabízeny adaptéry, které se připojí k televizoru, jehož prostřednictvím pak lze prohlížet stránky "stažené" z Internetu. Dalším způsobem, jak se připojit a nemít Internet je využít služeb některé z takzvaných internetových kaváren. Najdeme je už i u nás. Jde v podstatě o klasické kavárny, jen s tím rozdílem, že na stolcích jsou počítače a zájemce si za poplatek může "zasurfovat" na síti, jak dlouho chce. Zvláště zahraniční studenti na svých prázdninových toulkách světem rádi využívají této možnosti, odesílají prostřednictvím e-mailu poštu a zjišťují, co je doma nového.

Je ještě jedna věc, kterou lze Internetu připsat k dobru. Díky tomuto vskutku demokratickému médiu se i v oblasti počítačů PC začíná blýskat na lepší časy, zejména pokud jde o babylón různých formátů ukládání dat. Dokonce i buldok Microsoft chce od příští verze svého populárního Office nahradit například formát doc formátem html jako výchozím formátem pro ukládání textových dat. Výhodou formátu html je především, že je maximálně úsporný, což při stahování jednotlivých stránek šetří čas, a tím i peníze. Rozdíl mezi tímto dokumentem ve formátu html a ve wordovském doc může být až několik desítek kB.

A budoucnost? Nepochybně je určité to, že se bude posilovat úloha multimédií a zvyšovat rychlost přenosu informací; čekání na spojení nebo načtení stránky je leckdy zoufale pomalé, takže zde je obrovský prostor

pro další zlepšování. A určitě se bude zvyšovat uživatelský komfort pro využívání Internetu.

Připojujeme se na Internet

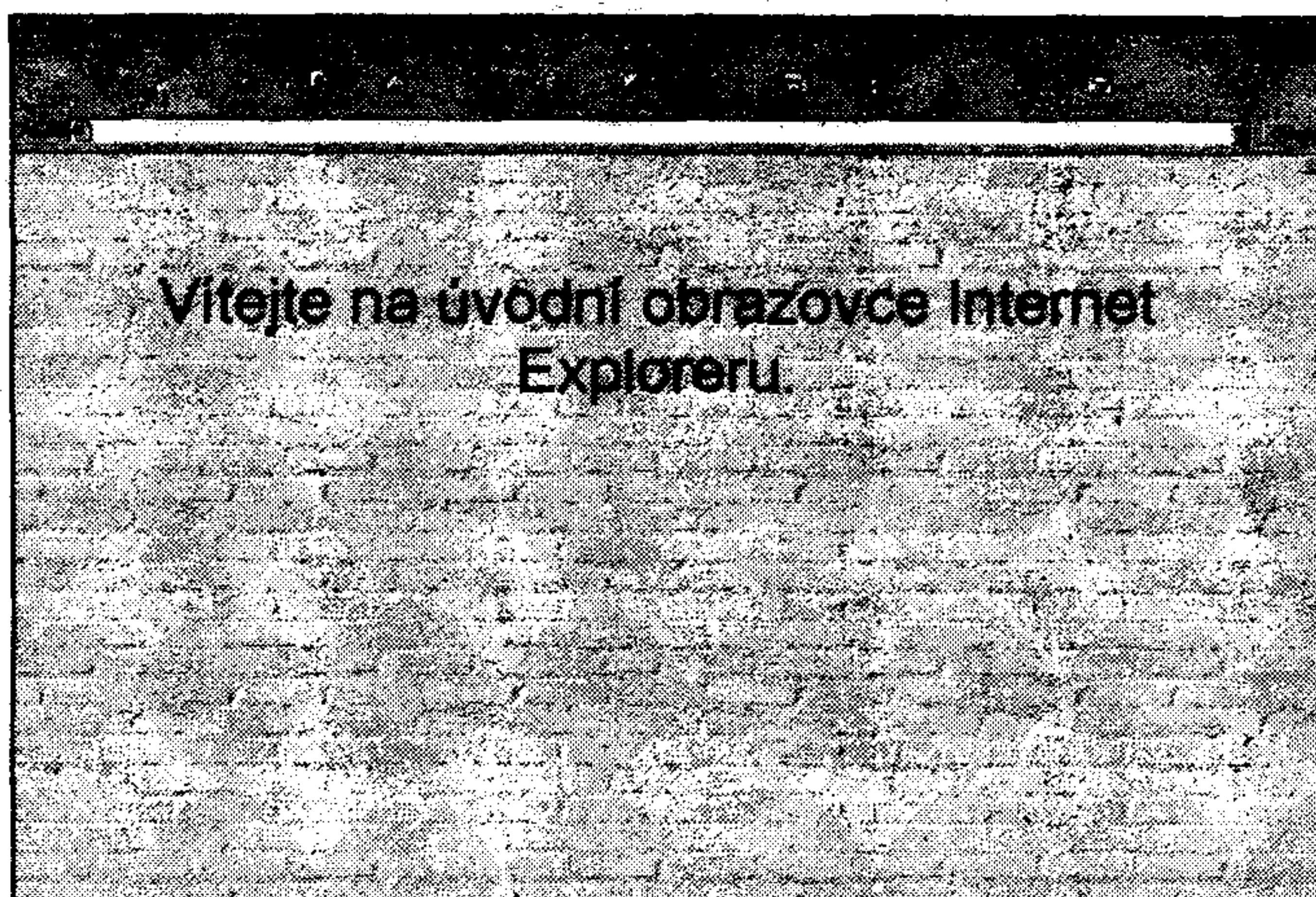
Abychom Internet mohli využívat, musíme mít k dispozici počítač, modem, telefonní linku a speciální software – prohlížeč, který dokáže z internetovských datových úložišť načítat jednotlivé webovské stránky a umožňuje jejich prohlížení. Nejznámějšími a nejpožívanějšími prohlížeči jsou Netscape Navigator a Microsoft Internet Explorer. Za první musíte zaplatit, kdežto druhý je zdarma. Přesto se dosud více používá Netscape, nejspíš patrně proto, že byl k dispozici dřív. Microsoft ovšem získává rychle převahu, nepochybně i svou dobře promyšlenou obchodní politikou. A protože Explorer je integrální součástí Windows 98, je možné očekávat, že i v oblasti prohlížečů bude mít zanedlouho Microsoft monopol. Pokud jde o další prohlížeče (existuje jich nemálo), nemá smysl o nich pojednávat, protože za uvedenými výše svou kvalitou většinou hodně pokulhávají. Pro zajímavost však poznamenejme, že svůj prohlížeč nabízí na domácím trhu i firma Software602, o němž však zmínka v předchozí větě neplatí.

Který z obou nepoužívanějších prohlížečů je lepší je obtížné rozhodnout. Netscapem to před lety začalo a dlouho byl prakticky jediným použitelným prohlížečem. Nyní se však Exploreru podařilo dosáhnout rovnocenné kvality, takže volbu lze asi nejsnáze odvodit od stavu peněženky.

Prohlížeč je základ, můžeme s ním nahlížet, číst si. Ale nemůžeme s ním využívat všech možností Internetu. To závisí i na způsobu připojení našeho počítače k síti. Tím neoptimálnějším pro běžné domácí uživatele je využití obyčejného telefonu, což ovšem předpokládá zakoupení modemu, pokud ho nevlastníme. Na trhu existuje množství modemů v cenách od stovek korun po mnoho tisíců, v závislosti na technických parametrech,

na výrobci, na homologaci a v neposlední řadě a nikoli v zanedbatelné míře i na prodejci. Při koupi nového modemu se určitě vyplatí zjistit vzájemné cenové relace u různých prodejců, neboť zcela identické modemy střední cenové hladiny se mohou cenově lišit až o několik stovek korun.

Základním rozlišením je rozdělení modemů na externí a interní. Interní



Ukázka úvodní obrazovky Internet Exploreru

modem se vloží v podobě karty přímo do počítače, takže nezabírá místo na stole, ale je hůře využitelný. Např. v malé firmě, kde se předpokládá připojení počítačů k telefonní síti, ale nízký počet denních spojení, postačí jeden snadno přenosný a připojitelný externí modem, kdežto pro domácnost bude vhodnější levnější interní, pokud ovšem rodinní příslušníci nemají vlastní počítač a touhu pokud možno hojně komunikovat se světem. Anebo nevlastníme-li navíc přenosný počítač, s nímž často cestujeme. Dalším prvkem, který výrazně modemy diferencuje je dosažitelná rychlost přenosu dat. Pokud hodláte modem používat na běžné telefonní lince, pak nemá smysl kupovat modem s rychlostí vyšší než 33.6 kb/s (kbps). Vzhledem k přenosovým rychlostem telefonní linky je i to zbytečně vysoký výkon, neboť v komunikacích platí zásada, že systém přenosu je tak rychlý, jak rychlý je nejpomalejší prvek celého systému. Pokud miníte pořizovaný modem využívat pouze ke spojení s počítačem vašeho přítele, jehož modem pracuje s rychlostí 9600 b/s, postačí i vám modem s touto rychlostí. Při komunikaci prostřednictvím veřejné telefonní sítě s různými partnery (banky, Internet, firmy atd.) však dokáží výkonnější modemy provádět některé operace díky komprimaci dat rychleji, takže vyšší počáteční investice se při častějším využívání může brzy vrátit.

Důležité je ověřit si, zda je modem homologován (tj. schválený) pro provoz v naší telefonní síti; pokud chcete kupovat modem v cizině, měli byste si to zjistit předem, protože homologovaný v Německu nemusí být homologován u nás (týká se to např. některých bezšňůrových telefonů).

Nehomologované přístroje jsou samozřejmě levnější a vzhledem k tomu, že většinu z nich lze bez problému použít, jsou i poměrně populární. Některá neschválení přitom mají příčinu v neshodnosti příslušných našich norem s evropskými, takže do budoucna lze očekávat sladění (tzv. harmonizaci), ale asi byste na to neměli spoléhat. V případě jakýchkoli problémů s využíváním telefonní linky, můžete mít nepříjemné potíže s Telecomem, jestliže jejich technik zjistí používání nehomologovaného přístroje. (Zarážející je ovšem to, že i někteří vcelku renomovaní prodejci vás budou přesvědčovat, že koupí jejich nehomologovaného přístroje vůbec nic neriskujete.) Pokud jde o další parametry modemu, záleží už jen na tom, k čemu ještě chcete modem používat. Existují faxmodemy, které v případě potřeby fungují jako běžný fax (ale je samozřejmě otázkou, jak dlouho ještě faxy přežijí v závratně rychle se množícím využívání e-mailu), jsou modemy umožňující hlasovou komunikaci, takže při počítačové hře s kamarádem na dálku po telefonu můžete zároveň po téže telefonní lince rozmlouvat. A existuje ještě jedna věc, kterou by měl každý zájemce o modem vzít v úvahu: Máte-li na svém počítači Windows 95, pak vám modem, jehož technické řešení podporuje technologii Plug and play, velmi usnadní instalaci, protože kromě nutných mechanických úkonů, tj. zasunutí karty do příslušného slotu (v případě interního modemu) a propojení kabely, všechno ostatní udělají Windows za vás. Tedy, popravdě řečeno, ve většině případů, neboť někdy to "kiksne" a pak je lépe, nemáte-li žádné zkušenosti, svěřit vše specializované firmě.

Modemem to ovšem ještě nezačíná, pouze končí technická příprava připojení k Internetu. Dalším nutným

krokem je nalezení vhodného (a samozřejmě cenově výhodného) poskytovatele připojení. Lze vybírat z dost široké nabídky. A náš uživatel může těšit, že díky konkurenci jsou dnes ceny připojení pro většinu poměrně přijatelné. A až se privatizace a následná konkurence došourá i na Telecom, mohou být toulky Internetem ještě levnější. Pokud



Ukázka www stránky

jde o poskytovatele připojení, neměli bychom se nízkou cenou připojení nechat zmást. Je nutné všimnout si především toho, má-li provider (poskytovatel), jehož služby chceme využít, připojovací bod v místě, kde se budeme připojovat. Neboť za každý vstup na Internet musíme platit poplatek telefonního spojení. Jelikož místní "hovorné" je vždy levnější, než tarify meziměstského spojení, ušetříme mnohem více při využití služeb místního poskytovatele, než při využívání vzdáleného, i když je jeho služba levnější. Za připojení k Internetu platíme poskytovateli jeho služby, které nabízí, za jeho ceny, ale za použití telefonní linky platíme Telecomu podle jeho tarifů - a to se může hodně prodrazit, neboť pobývání na Internetu nebývá krátkodobou záležitostí. Po připojení providerem je už lhostejné, kde v síti, v které zemi, či na kterém kontinentu právě surfujeme, Telecomu platíme pouze tarif spojení mezi námi a poskytovatelem. Obyvatelé měst jsou obvykle ve výhodě, protože tam většinou nějaký poskytovatel funguje, takže platí jen místní hovorné. Ostatním zatím zbývá naděje, že se nějaký provider brzy usídí někde poblíž, anebo, což je dobrá zvěst pro všechny, že se bude možné k Internetu dostat i po energetické rozvodné síti, což by mělo být levné. Experimenty, které jsou v tomto směru uskutečňovány, vypadají slibně.

Důležitým faktorem výchozího rozhodování při volbě providera, který bychom měli brát v úvahu, je

samozřejmě rychlost, s jakou budeme připojování k místům, kde se nacházejí údaje, které chceme získat. Záleží tedy na tom, jak rychlými modemy disponuje provider. Ale i když jsou velmi rychlé, je-li současně připojen větší počet koncových uživatelů, pak se beztak výsledná rychlost spojení jednotlivých uživatelů snižuje. Nezanedbatelný je rovněž způsob, druh a místo spojení providera do zahraničí. Pro koncového uživatele platí, že čím rychlejší je spojení na požadované servery (to jsou technická zařízení pro ukládání obrovských objemů dat, tedy úložiště dat nebo databanky) v síti, tím lépe. Protože čím více dat projde danou linkou a čím méně zájemců ji právě využívá, tím dříve získáme požadované informace a tedy tím kratší dobu přispíváme do kapsy Telecomu.

Před předplacením služeb providera si podrobně zjistěte, je-li poskytování služeb nějak omezeno nebo podmíněno. Některé poskytovatelské společnosti nabízejí levnější připojení, avšak s tím, že Internet můžete využívat pouze v určitém časovém rozmezí - zpravidla v noci. Pokud vám to nevadí nebo dokonce vyhovuje, pak souhlasíte, jelikož ušetříte. Jiné společnosti zase nabízejí nízké měsíční poplatky, ale musíte platit zvlášť za každou minutu spojení. I v tomto případě záleží na vašich potřebách a představách a následně pečlivé kalkulaci, jestli to pro vás je nebo není výhodné. Uvažujete-li s minimální dobou (cca 3 až 4 hodiny měsíčně), pak se to vyplatí.

Pozornost je třeba věnovat také tomu, jak velkou e-mailovou schránku u providera získáte. Opět platí čím větší, tím lépe; existují dokonce společnosti poskytující cenově velmi výhodné připojení, ovšem s tím, že budete používat pouze e-mail a nebudete tedy browsit. V ceně měsíčního poplatku může být i určitý prostor na serverových discích společnosti k umístění vaší vlastní prezentace. U většiny společností platí, že to co není zahrnuto v základní ceně, lze dokoupit, ale takový postup je vždy dražší, než souhrnné zakoupení všech služeb, které chceme mít s Internetem k dispozici.

Patrně nejlevnější mezi poskytovateli u nás je společnost Video On Line - největší evropský provider, který nabízí připojení už za necelých 6000,- Kč ročně bez omezení doby připojení. V této ceně je zahrnuta jedna e-mailová adresa. Společnost disponuje 2 Mb/s rychlým spojením do New Yorku. Provider vás vybaví potřebným softwarem, sdělí vám číslo, jímž se

budete k Internetu připojovat a v neposlední řadě také přístupové heslo.

Pokud učiníte kroky a úkony popsané výše, jste připraveni na první vstup do Internetu a s ním do světa plného nerozmanitějších informací. Vytvořili jste si podmínky k tomu, abyste se v pohodlí svého domova dovídali o světě, o událostech a o lidech mnohem víc, než dosud. Přímou, nezkreslenou. Najdete-li ovšem na Internetu to správné místo.

Technical Specifications

Ambassador 1800 ISZ

Type	4-Cylinder OHV Gasoline
Capacity	18.17 CC
Bore/Stroke	84.0/82.0 mm
Compression Ratio	9.3 : 1
Max. Power HP (PS)	74 @ 3000 r.p.m.
Max. Torque (K.gm)	13.8 @ 2000 r.p.m.
Cooling	Water cooled

Service	Servo assisted dual circuit hydraulic with 9" dia. drum brakes on all four wheels, dual leading on front and leading trailing on rear
Parking	Cross pull type through cables on rear wheels only

Chassis	Box Beam (MacPherson) 215 mm dia.
Gear Box	All Synchromesh 5 speed gear box including overdrive
Gear Ratio	I - 3.736
	II - 1.963
	III - 1.366
	IV - 1.000
	V - 0.775
Reverse	1.402
Final Drive Ratio	3.90
Drive	Rear

Disc	412 x 15"
Type size	5.20 x 15 - 6 PR (Crossply) 145 R 15 (Radial)
Type	Steamed
No. of Doors	4
Battery	12 Volt 75 Amp hour
Alternator	12V, 45A
Light	24 Ltr

Independent Suspension with shock absorbers and	Length (Overall)	4025
---	------------------	------

Na Internetu naleznete i velmi podrobné a specifické údaje

Jsme v síti

**Nyní už tedy můžeme zaklepat na
bránu Internetu.**

Nelehkým problémem je zvolit vhodnou dobu pro surfování. Především záleží na tom, kam se hodláte připojovat. Můžete sice počítat s tím, že pokud budete pracovat v noci a v tuzemsku nebo jen v Evropě, nebudete se pohybovat v hustém provozu, takže vás to přijde levněji. Ale pokud se budete připojovat do Ameriky, můžete "vlítnout do špičky", která vás důkladně přibrzdí. Nalézt správný čas chce uvažování, jisté zkušenosti a ze všeho nejvíc štěstí, neboť na Internetu je den ode dne "hustěji".

Po spuštění prohlížeče se zpravidla ocitneme na domovské stránce našeho providera. Většinu uživatelů sítě pochopitelně zajímají jiné informace. Poměrně záhy nejspíš zjistíte, že nalézt na síti to, co potřebujete, když přesně nevíte, kde hledat, je dost obtížné. Je několik způsobů, jak se v síti pohybovat. Z většiny stránek, na které se připojíte, vedou zkratky (links) na stránky jiné, takže stačí kliknout na zpravidla modře vyvedený text a nechat se překvapit, kam vás to zavede. Záhy ovšem zjistíte, že k seriózní práci se uvedený postup rozhodně nehodí (navíc je to dost drahá metoda

hledání, kterou si mohou dovolit snad pouze ti, za které platí někdo jiný). Jinou možností je sbírat od známých či z tisku zajímavé adresy a pak je přímo zadávat v adresovém řádku prohlížeče. Ale s tím obvykle také nevystačíme. Třetí možností jsou vyhledávací služby. Jelikož vyhledávače pracují zpravidla zdarma, je to patrně nejlepší cesta k nalezení potřebných informací. Musíte se pouze smířit s tím, že na vás bude odevšad vykukovat všudypřítomný reklamní blok.

tomná reklama, ale na tu už jsme beztak zvyklí odjinud. Stránka vyhledávací služby je tím nejlepším odrazovým můstkem do světa informací, neboť funguje podobně jako rejstřík v knihovně. Po zadání klíčového slova se na obrazovce objeví seznam adres, na nichž se zadané klíčové slovo

vyskytuje. Stačí na zvolenou adresu kliknout a za několik okamžiků, jejichž počet závisí na všem tom, o čem byla zmínka výše, si můžete pročitat požadovanou stránku. Samozřejmě vyhledávací služby toho umí mnohem více; je např. možné používat logické operátory a vytvářet tak i dotazy kombinované. Vyplývá z toho, že před vstupem na Internet, víme-li, co tam chceme nalézt, je vhodné precizně formulovat dotaz, abychom se v síti nepohybovali jako v bludišti, kde z každého rozcestí vedou stovky až tisíce možností, kudy k cíli.

Nejznámější vyhledávače (používá se i termínem rozcestník) najdete na následujících adresách:

www.altavista.digital.com - dnes patrně špička mezi službami. Má ovšem poněkud komplikovanější ovládání, takže je oblíben spíše mezi zkušenějšími harcovníky.

www.yahoo.com - velmi populární a velmi snadno ovladatelný program, dobrá vyhledávací služba. Tuto adresu lze doporučit začátečníkům.

www.hotbot.com - méně známý vyhledávač disponující však velmi rozsáhlou databází (bohužel, stává se, že vyhledané stránky již neexistují). Výhodou je, že u vyhledaných adres se zobrazuje i pravdě-

podobnost s jakou stránka odpovídá svým obsahem požadavku, který byl zadán.

**www.lycos.com: vcelku výkonný
a spolehlivý vyhledávač.**

Výše uvedené vyhledávače vyžadují znalost angličtiny

**www.seznam.cz - první český - a do-
sud stále dobrý.**

www.kompas.seznam.cz - další český vyhledávač; je mladší a také podstatně lepší než **www.seznam.cz**, ale jeho pozici zatím neohrožuje.

Existuje samozřejmě množství dalších vyhledávačů; volba je záležitostí značně subjektivní, nahodilá a posléze otázkou osobní oblíbenosti a zvyku.

Zaplatíte-li si připojení, stanete se zároveň majiteli adresy a "schránky" o velikosti cca 1-2 MB. Nicméně elektronická pošta není doménou pouze připojených k Internetu. Vlastní e-mailovou adresu si dnes může vytvořit kdokoli a dokonce zdarma. Chcete-li, pak tedy na to: Umíte-li anglicky, pak vyhledejte stránky www.hotmail.com, umíte-li jen česky, pak vyhledejte www.post.cz. Pro další postup už budete navigováni sděleními na obrazovce, takže za pár sekund budete mít vlastní schránku. Výhodou těchto e-mailových adres je především to, že poštu si můžete vybírat odkudkoli na světě a samozřejmě kdykoli. Nevýhodou takto zřízených e-mailů je poněkud menší spolehlivost.

Ne všechny informace na Internetu je možné získat zdarma. K tomuto poznatku každý uživatel dojde poměrně záhy. Pak stojí před problémem, zda potřebnou informaci nelze získat jiným způsobem a zejména levněji. Někdy to možné je, jindy je Internet tou nejrychlejší a třeba právě proto i tou nejlevnější cestou. Chcete-li na Internetu zveřejňovat své názory, své nápady, literární, grafická, SW aj. díla, můžete to dělat anonymně. Ale tahle možnost by neměla být zneužívána. A pokud nemíníte být anonymní, uvažujte s tím, že vámi sdělované informace mohou být zneužity jinými. Takže nesdělujte po Internetu tetičce, že jste ten milion obdrželi v pořádku, že ho máte v kuchyni ve džbánu a že ještě připojujete svou adresu, kdyby vám chtěla poslat další peníze a nemohla si na adresu vzpomnět, ale příštích 14 dní ať nic neposílá, protože odjíždíte na dovolenou, ale může peníze přivést a dát je k ostatním ve džbánu, klíč od bytu bude pod rohožkou.

Evropský pagingový systém ERMES

(dokončení)

Doc. Ing. Václav Žalud

V předchozích číslech AR byly popsány obecné principy rádiového pagingu a dále zde byla podrobněji probrána základní koncepce evropského pagingového systému ERMES. V tomto závěrečném článku si již uvedené poznatky doplníme o některé detaily týkající se především rádiového sektoru systému ERMES a pagingových účastnických přijímačů (pagerů). Stručnou zmínkou o některých aplikacích tohoto moderního prostředku pro mobilní komunikaci potom bude celý seriál uzavřen.

Rádiový sektor systému ERMES

Zprávy zadávané přístupovými terminály se v systému ERMES dostávají složitou cestou do základnových stanic PBS a odtud jsou vysílány rádiovými vysílači těchto stanic k pagingovým přijímačům účastníků systému. Vysílání se uskutečňuje v pásmu cca 169,4 až 169,8 MHz, v němž je umístěno celkem 16 rádiových kanálů (nosných vln) se vzájemným kanálovým odstupem 25 kHz. K přenosu se používá modulace 4FSK (4 PAM/FM), při které frekvence nosné vlny může zaujímat čtyři diskrétní hodnoty, z nichž každá odpovídá určité bitové dvojici tj. díbitu (ze čtyř možných, tedy 11, 01, 00 a 10). Přenosová rychlost modulačního signálu je 6,25 kbit/s, což je zhruba desetkrát více, než byla rychlost dosahovaná u prvních digitálních pagingových systémů. Přenos je v rádiovém sektoru zabezpečen ochranným kanálovým konvolučním kódováním; je použit kód (30/18), tedy kódové slovo o délce 30 bitů se skládá z 18 informačních bitů a 12 ochranných bitů, což umožňuje, aby v něm byly korigovány až dva chybně přenesené bity. Při přenosu vlastní zprávy je zde aplikována i metoda interleavingu tj. prokládání (s hloubkou 9 kódových slov), zvyšující imunitu vůči shlukům chyb.

Podle přenosového protokolu rádiového rozhraní standardu ERMES je vysílaný datový tok periodicky členěn na 16 časových rámců (batches). Každému pagingovému

přijímači je fixně přidělen jediný z nich a jedinečně na něm může být tento přijímač adresován, tj. pouze v tomto rámci může přijímat svůj *individuální radiový identifikační kód RIC* (*Radio Identification Code*). Naproti tomu přenos vlastní zprávy se potom může realizovat na libovolném z těchto rámců. Identifikační kód RIC každého pagingového přijímače je trvale uložen jednak v jeho paměti, jednak v databázi centrální pagingové jednotky PNC. Skládá se z 35 bitů, z nichž prvních 13 obsahuje kódy regionální zóny, země a příslušného operátora (provozovatele systému), u něhož je daný účastník přihlášen. Dalších 18 bitů obsahuje *individuální počáteční adresu IA* (*Initial Address*) každého konkrétního pagingového přijímače. Zbývající 4 bity určují číslo datového rámce, v němž daný přijímač může přijímat svou adresu RIC; (omezení příjmu této adresy na jediný fixně stanovený rámec je mj. jedním z několika speciálních opatření, které velice účinně napomáhají šetřit energii napájecích zdrojů pagerů).

Jak již bylo uvedeno, v systému ERMES je k dispozici celkem 16 rádiových kanálů (nosných vln), se vzájemným kanálovým odstupem 25 kHz. Je zde tedy využita frekvenční separace účastnických kanálů, jako jeden ze způsobů usnadňujících selektivní volbu účastníků, nerušenou jejich vzájemnými interferencemi. Vzhledem k mimořádně velkému počtu účastníků systému (v Evropě v budoucnu řádu desítek miliónů) je ovšem nutné použít ještě další metody umožňující dosáhnout potřebný selektivní provoz. Je to především princip časově sekvenčního přenosu, při němž vysílače vzájemně si blízkých základnových stanic, pracujících na stejných frekvencích, nikdy nevysílají současně. Konečně se zde uplatňuje i simulkašový přenos, kdy vysílače základnových stanic vysílají sice na stejných frekvencích a nepřetržitě tytéž informace, avšak jejich vzájemné rušení v pagingových přijímačích je odstraněno přesnou časovou synchronizací kompletního systému. Uvedených 16 rádiových kanálů může být

v určitém státu rozděleno až mezi 8 operátorů, z nichž každý je schopen realizovat pagingový provoz při využití dvou kanálů asi pro 4 milióny účastníků; celkem tedy lze v rámci jednoho státu zajistit pagingový provoz až pro $8 \times 4 = 32$ miliónů účastníků. V menších státech však obvykle pracují například jen 2 operátoři, z nichž každý má přiděleny 2 až 3 kanály.

Zmíněná provozní kapacita pagingového systému ERMES se může jevit řadě čtenářů jako nezvykle vysoká, a to tím spíše, že je jí dosaženo v rádiovém pásmu s celkovou šířkou pouhých 400 kHz; (i když se předpokládá, že paging ERMES bude využívat i pásma například v okolí 450 MHz, která však budou rovněž úzká). Pro porovnání si připomeňme, že např. radiotelefonní systém GSM má v pásmu v okolí frekvence 900 MHz k dispozici $2 \times 25 = 50$ MHz. K pochopení této skutečnosti je však nutné si uvědomit, že pagingový systém ERMES je určen k jednostrannému předávání sdělení (alespoň v počátečních fázích svého rozvoje), přičemž tato sdělení jsou v porovnání s běžnými radiotelefonními hovory relativně krátká a navíc se většinou nevyžaduje, aby byla přenášena od volajícího k volanému ihned.

Základnové stanice zajišťují pagingový provoz pro velký počet účastníků, zřejmě musí mít dostatečně velikou provozní vysílací kapacitu. Tento požadavek si vynucuje poměrně velké vysílací výkony jejich vysílačů, dosahující běžně hodnot 200 wattů nebo i více; (uvedená skutečnost v podstatě vyplývá ze základní relace rádiové komunikace, označované jako *Hartleyův - Shannonův zákon*, podle něhož je dosažitelná přenosová kapacita určitého radio-komunikačního systému přímo úměrná dvojkovému logaritmu poměru signál/šum na přijímací straně a tedy roste se zvětšujícím se vysílacím výkonem). Maximální vzájemná vzdálenost sousedních základnových stanic potom z řady důvodů, především s ohledem na simulkašový provoz, nesmí překročit asi 30 km;

(v našich poměrech tedy bude připadat zhruba na jeden okres jedna základnová stanice). Díky tomu, ale i díky poměrně nízkým používaným rádiovým frekvencím v okolí 170 MHz, potom systém ERMES může zajišťovat spolehlivé pokrytí signálem i v lokalitách, kde jiné radiokomunikační systémy, pracující ve vyšších frekvenčních pásmech, již nejsou schopné náležité funkce. V této souvislosti si připomeňme, že pokud bude v budoucnu realizován obousměrný paging, vystačí vysílače mobilních pagingových stanic s mnohem nižšími vysílacími výkony (řádu jednotek wattů), neboť budou přenášet směrem k základnovým stanicím pouze relativně krátké - a z hlediska informační kapacity nenáročné - "pagingové odpovědi" jediné mobilní stanice.

Mobilní přijímače systému ERMES

V jednom z minulých čísel AR byla popsána typická technická koncepce pagingového přijímače, vhodného pro starší "národní" pagingové systémy jako je například Cityruf apod. Tyto systémy měly většinou k dispozici jedinou rádiovou frekvenci, takže jejich pagingové přijímače nebylo nutné vůbec přeladovat.

U panevropského systému ERMES se naproti tomu vyžaduje, aby pagingový přijímač, ať už je vyroben kterýmkoliv výrobcem a určen pro kteroukoliv evropskou zemi, byl schopen řádné funkce na libovolném z 16 možných rádiových kanálů. Za zcela samozřejmé se potom požaduje automatické přeladování přijímače na náležitý kanál, a to bez jakéhokoliv zásahu obsluhy. Tento požadavek je realizován tak, že se přijímač automaticky přeladuje (skanuje) v celém uvažovaném pásmu. Nalezne-li dostatečně silný signál určitého pagingového základnového vysílače, zjistí si jeho analýzou kód RIC operátora, který tento vysílač provozuje a porovná ho s kódem "svého" operátora, jež má trvale uložen ve své paměti. Pokud se oba tyto kódy neshodují, pokračuje přijímač v přeladování a to až do okamžiku, kdy najde signál svého operátora. Na ten potom zůstává naladěn a může přijímat jemu určená sdělení. Popsaný proces skanování probíhá při každém zapnutí přijímače, ale také například při ztrátě probíhajícího spojení během pohybu mobilního pagingového přijímače apod. Další složky kódu RIC

(kód zóny a státu), jakož i individuální počáteční adresa daného přijímače, potom zcela spolehlivě zajišťují, aby zpráva byla doručena pouze adresátovi - resp. při skupinovém volání skupině adresátů - jimž je určena.

Aplikace pagingového systému ERMES

V předchozích částech tohoto seriálu již byly podrobněji zmíněny různé přístupové terminály, pomocí nichž je možné vstupovat do systému ERMES a předávat účastnickým přijímačům příslušné informace. Na tomto místě si tedy jen stručně připomeňme, že zde lze přenášet především tónová sdělení, numerické a alfanumerické zprávy a je možné také realizovat transparentní přenos dat. Tyto režimy, spolu s poměrně vysokou přenosovou rychlostí (6,25 kbit/s), potom dovolují vytvářet řadu dalších aplikací, které jsou již značně vzdáleny původnímu určení pagingových systémů. Přitom je důležité, že tyto aplikace nejsou na přijímací straně nikterak vázány na klasickou telefonní síť a lze je tedy využívat i v odlehlých, nebo těžko přístupných lokalitách apod. Bez nároků na úplnost si uvedme alespoň některé z nich.

Pro mnoho účastníků systému bude nepochybně velmi užitečné dálkové rádiové ovládání různých strojů, přístrojů či jiných mechanismů, ať již v privátní sféře (zapínání akumulčních kamen podle okamžité situace a nikoliv podle určitého fixního programu apod.), tak v profesionálních aplikacích (v průmyslu, stavebnictví, obchodu atd.).

Jinou důležitou aplikací se stanou nejrozličnější pagingové informační systémy, určené například pro předávání aktuálních informací (o dopravní situaci, o počasí apod.) do lokalit, kde nejsou k dispozici jiné komunikační kanály. Ty mohou být vybaveny velkoplošnými displeji a poskytovat tak informace i hromadným skupinám osob. Do této kategorie je možné zařadit i nejrozličnější systémy určené pro účely reklamy.

Bezpečnostní informační systémy napojené na pagingovou síť představují další užitečnou oblast využití tohoto moderního radiokomunikačního prostředku. Ty umožní například informovat nepřítomného majitele o tom, že jeho byt byl postižen havárií, což může urychlit likvidaci kritického stavu apod.

Pagingové přijímače mohou být zabudovány do přenosných počítačů, či jiných mobilních elektronických zařízení, což potom umožní přenos nejrozličnějších dat z jejich zdrojů do těchto zařízení, a to i během nepřítomnosti obsluhy mobilního terminálu. Jak ukazují zahraniční zkušenosti, velký zájem je například o takový způsob přenosu informací z finanční oblasti, ať již jde o přenos burzovních zpráv, nebo informací o neustále se měnících cenách některých výrobků apod.

Začlenění pagingového systému ERMES do světa mobilní komunikace

V praxi se často objevuje otázka, jaký je vzájemný poměr mezi mobilními radiotelefony a bezšňůrovými telefony na straně jedné a pagingovými systémy na straně druhé. Při hledání odpovědi je nutné si uvědomit, že obě kategorie byly od samého počátku svého vývoje určeny pro značně odlišné oblasti použití a že si tedy v podstatě nekonkurují, nýbrž naopak že se mohou vhodně doplňovat.

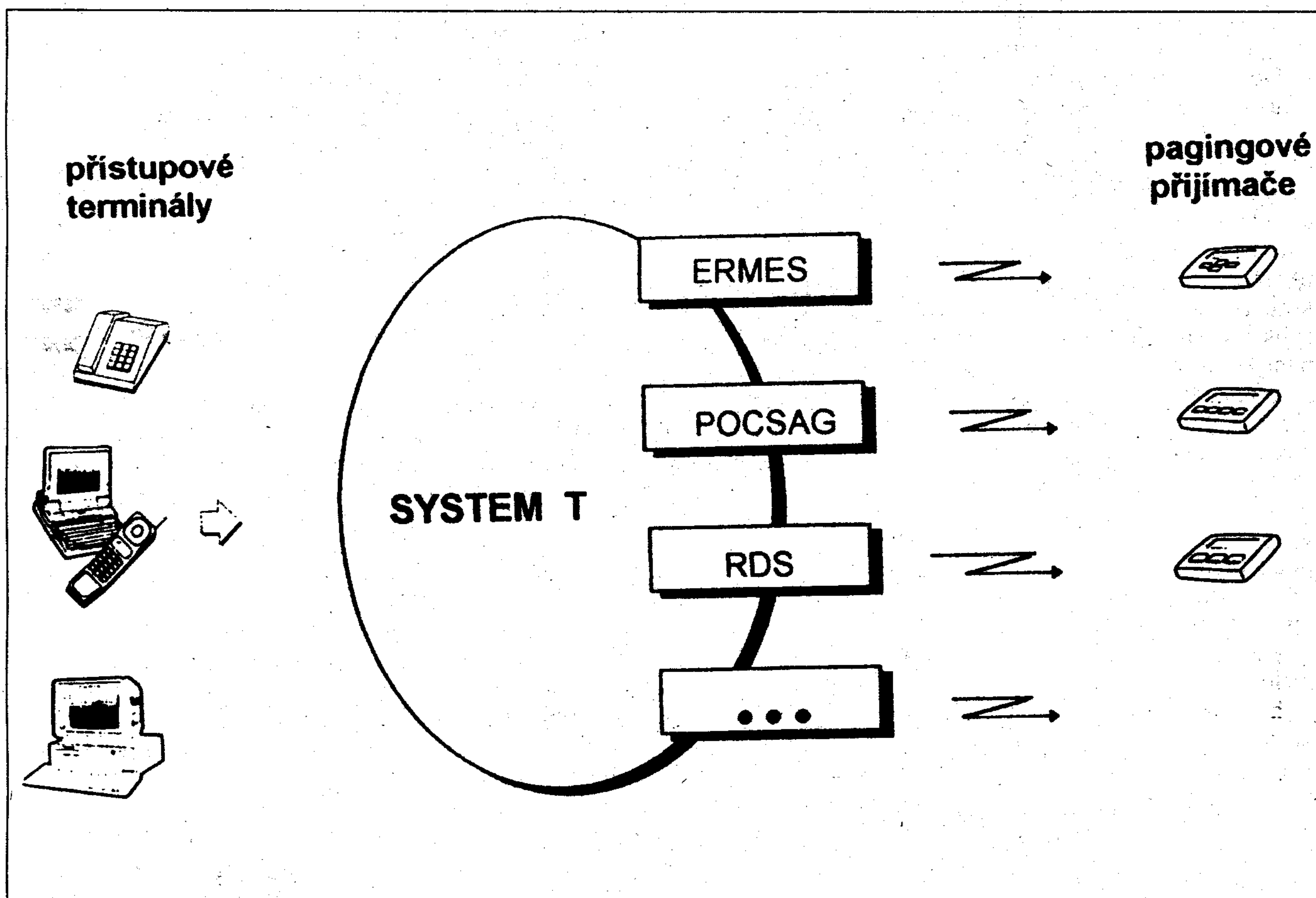
Za základní slabinu pagingu se obvykle považuje pouze jednosměrná komunikace, kterou může zajišťovat. Ta však právě ve většině aplikací, jež byly výše uvedeny, nemusí být na závadu (nehledě nato, že se uvažuje i o zavedení oboustranného pagingu). Uvedené omezení je potom na druhé straně vyváжено řadou výhod, které rádiový paging svým uživatelům přináší. Pagingové přijímače jsou velmi malé a lehké (realitou jsou již experimentální přijímače ve velikosti odznaku do klopky). Jejich technické řešení i komunikační protokol byly záměrně koncipovány tak, aby měly co nejnižší energetickou spotřebu; vlivem toho například přijímače pro systém ERMES mohou být s jedinou náplní akumulátorů v provozním stavu několik stovek hodin. Díky vyspělé monolitické technologii jsou tyto přijímače velmi levné (v zahraničí se pohybuje pořizovací cena v rozmezí cca 25 až 50 USD).

Pro uživatele potom může být velmi zajímavá i otázka provozních poplatků. U pagingových systémů se často uplatňuje tarifování typu "všechno platí volající účastník" (CPP - Calling Party Pays). To je velice oblíbené, neboť jediné výdaje pro držitele pagingového přijímače představují jednou provždy pouze finanční náklady na pořízení přijímače

a na jeho uvedení do provozu, přičemž se leckdy nevyžaduje ani jeho registrace. Veškerý další provoz pagingového systému je dále hrazen pouze formou příslušných poplatků, které platí volající provozovatelům veřejných telefonních sítí nebo jiných přístupových terminálů. Tito provozovatelé ovšem musí uzavřít s operátory pagingových systémů příslušné dohody, tak aby náležitá část zmíněných

ním systémem pro jednosměrný rádiový přenos informací, označovaným jako *Systém T*. Systém T, pocházející od firmy Ericsson, představuje jednotící podpůrný prostředek nejen pro paging ERMES, ale i pro pagingové systémy s kódovým standardem POCSAG, dále pro pagingové systémy RDS (s přenosem pagingových sdělení v rámci tzv. doplňkových informací v rozhlasovém

- významným způsobem rozšiřují paletu prostředků pro pozemní mobilní komunikaci. Zkušenosti ze zahraničí ukazují, že ve vyspělých zemích je o tam dostupné varianty značný zájem. Největšího rozšíření zatím doznaly ve východní Asii, kde v některých zemích jejich služeb využívá až 30% populace (včetně dětí), oblíbené jsou i v severní Americe (cca 15% populace). V západní Evropě



Obr.1 Integrace různých systémů rádiového pagingu prostřednictvím Systému T

poplatků přešla do rukou pagingových operátorů. Uvedený způsob je výhodný i v tom, že účastníci pagingu zbavuje v dalším provozu všech administrativních problémů. Druhou možností je metoda "placení se spoluúčastí volaného", nejméně rozšířená je potom asi třetí metoda - "všechno platí volaný". Tyto způsoby je ovšem možné v praxi různě kombinovat.

Systém ERMES je od počátku řešen tak, aby byl alespoň částečně slučitelný pokud možno s co největším počtem jiných veřejných i neveřejných komunikačních systémů. Zajímavá je například jeho kooperace s moder-

vysílání VKV/FM), počítá se i s jeho propojením se standardy APOC (Philips), FLEX (Motorola) a j. Systém T má modulární charakter, je značně flexibilní a může být využíván jak při vytváření lokálních pagingových sítí, tak sítí s velkoplošným pokrytím. Jeho propojení se zmíněnými pagingovými standardy ukazuje obr. 1. Díky uvedené slučitelnosti potom může ERMES ještě dále rozšiřovat své provozní možnosti, zjednodušovat přístup do své vlastní infrastruktury i do jiných systémů, usnadňovat mezinárodní roaming atd.

V souhrnu lze konstatovat, že pagingové rádiové systémy - a zejména celoevropský systém ERMES

je počet uživatelů rádiového pagingu zatím nižší (cca 5 až 7% populace), avšak rychlostí rozvoje se řadí Evropa na přední místa ve světě. Přitom je zajímavé, že podstatná část uživatelů služeb pagingu je současně i držiteli radiotelefonů resp. bezšňůrových telefonů. Věřme tedy, že i u nás se tento moderní komunikační prostředek bude rychle rozšiřovat.

Literatura

- [1] Doporučení ETS (European Telecommunication Standard) 300 133, díl 1 až 7.
- [2] Persson, A.: System T - A Modular System for Wide Area Paging. Ericsson Review No. 3, 1995.

Nástraha pro rybáře

Ing. Josef Ladman

Elektronika neminula ani rybáře a umí jim v leccems znamenitě pomoci. Použije-li rybář elektronické hlídače záběru, může víc pozornosti věnovat okolí, než svým prutům. Při nočním lovu dobře slouží číhátka s diodami LED a elektronika umí rybu při záběru i zaseknout.

Dosud poměrně málo využívané jsou elektronické nástrahy. Zpravidla jde o vláčecí nástrahu v podobě malé rybky, která je vybavena vnitřním zdrojem nepravidelných zvuků, anebo do svého okolí vysílá světelné záblesky. Vzhledem k tomu, že voda elektronice nepřeje svou vodivostí a vytvářením koroze, musí být zařízení v těle umělé rybky dokonale utěsněno, včetně napájecího zdroje. Zahraniční firmy řeší tyto nároky prostředím umístěním elektroniky do plastových odlitků. Napájecí zdroj, baterie, je vkládána do komůrky se šroubovacím uzávěrem těsněným pryží. Uvážíme-li, že např. na údolní nádrži se nástraha může ponořit až do hloubky několika desítek metrů, jsou nároky na provedení opravdu dost vysoké.

Jako zdroj světla jsou používány malé žárovky a superjasné LED diody. Výhodou nástrah s umělým světlem je, že na rozdíl do trpytek mohou být s patřičným efektem použity i ve větších hloubkách, v zakalené vodě a samozřejmě i v noci. Nevýhodou jsou vyšší pořizovací náklady. To však vyvažuje skutečnost, že je lze poměrně snadno zhotovit i amatérsky.

Popis zapojení

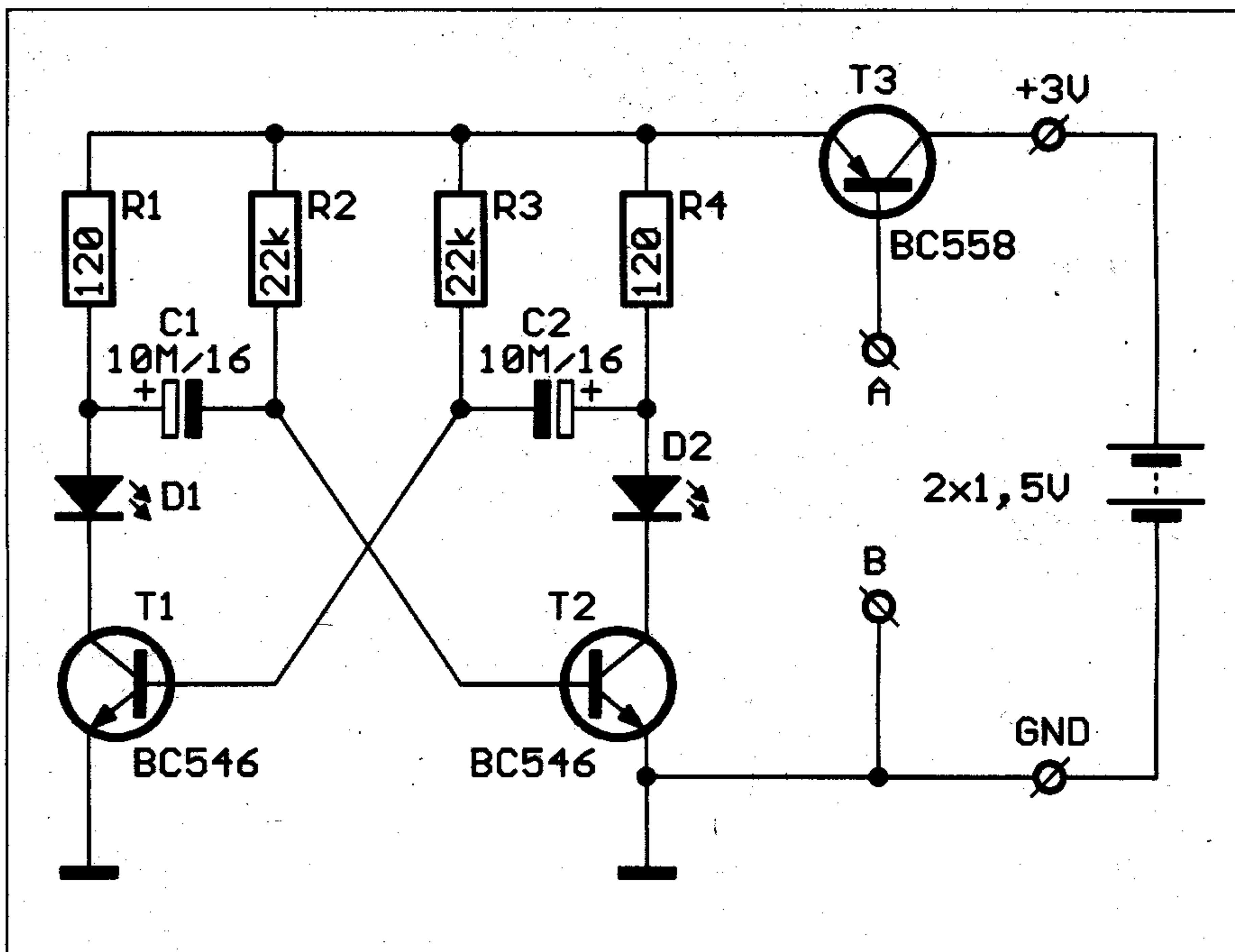
Zapojení "trpytivé" nástrahy je na obr. 1. Můžeme zvolit variantu se dvěma LED svítícími diodami do boků, anebo variantu s jednou LED, která září dozadu, na nástrahu.

Oba obvody musí plnit jednu základní funkci: Vydávat po ponoření pod hladinu přerušované světlo. A musí být samozřejmě co nejmenší.

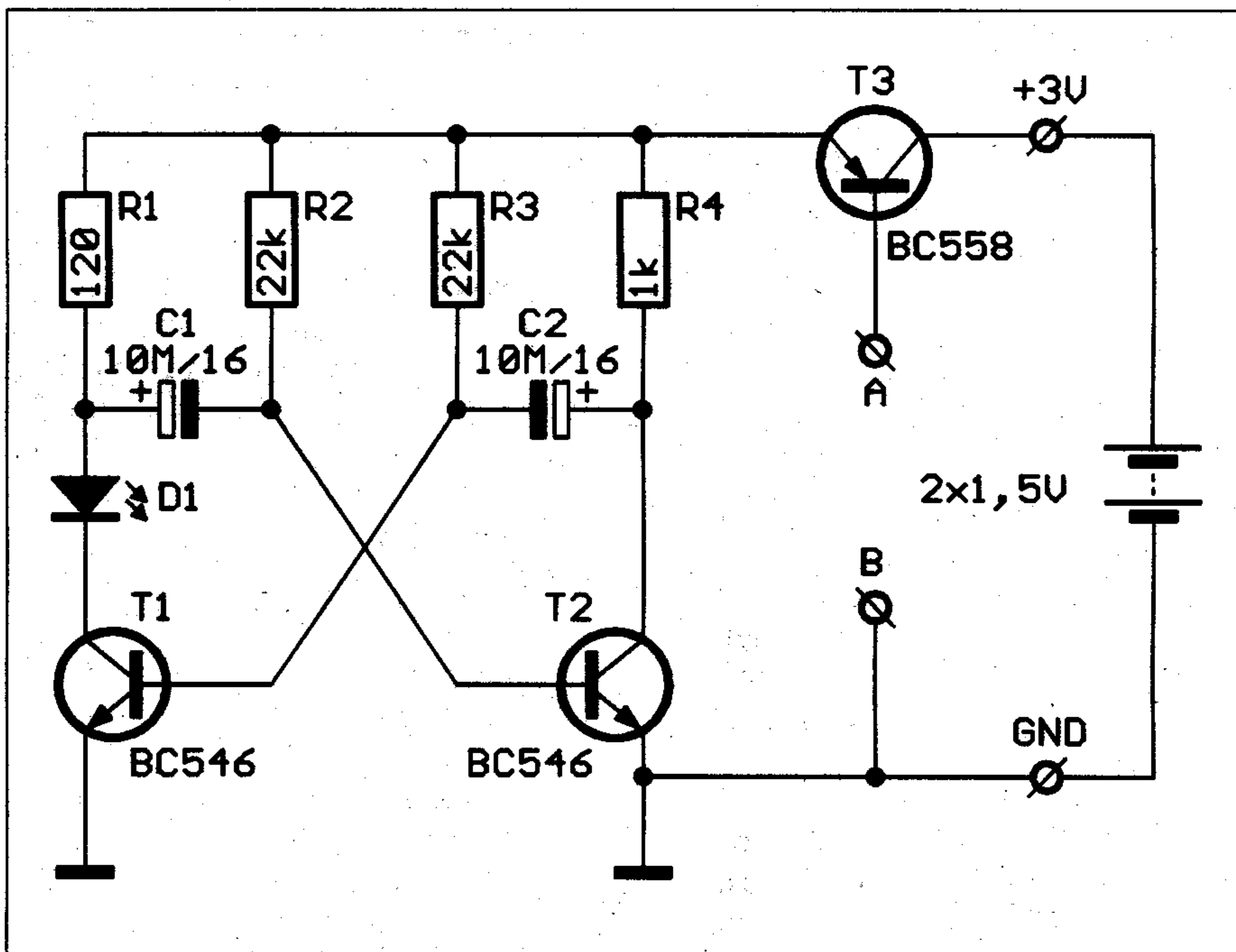
Funkce obou zmíněných variant jsou víceméně shodné. tranzistor T3 pracuje jako spínač napájecího napětí pro astabilní klopný obvod tvořený zbývajících součástkami. Tranzistor sepne pouze v případě zatopení elektrod A a B vodou. Výhoda auto-

matického sepnutí je zřejmá – na nástrahu bychom stěží umístili vypínač. Kromě toho automatické ovládání poskytuje mnohem větší pohodlí, než případné vyjímání baterií.

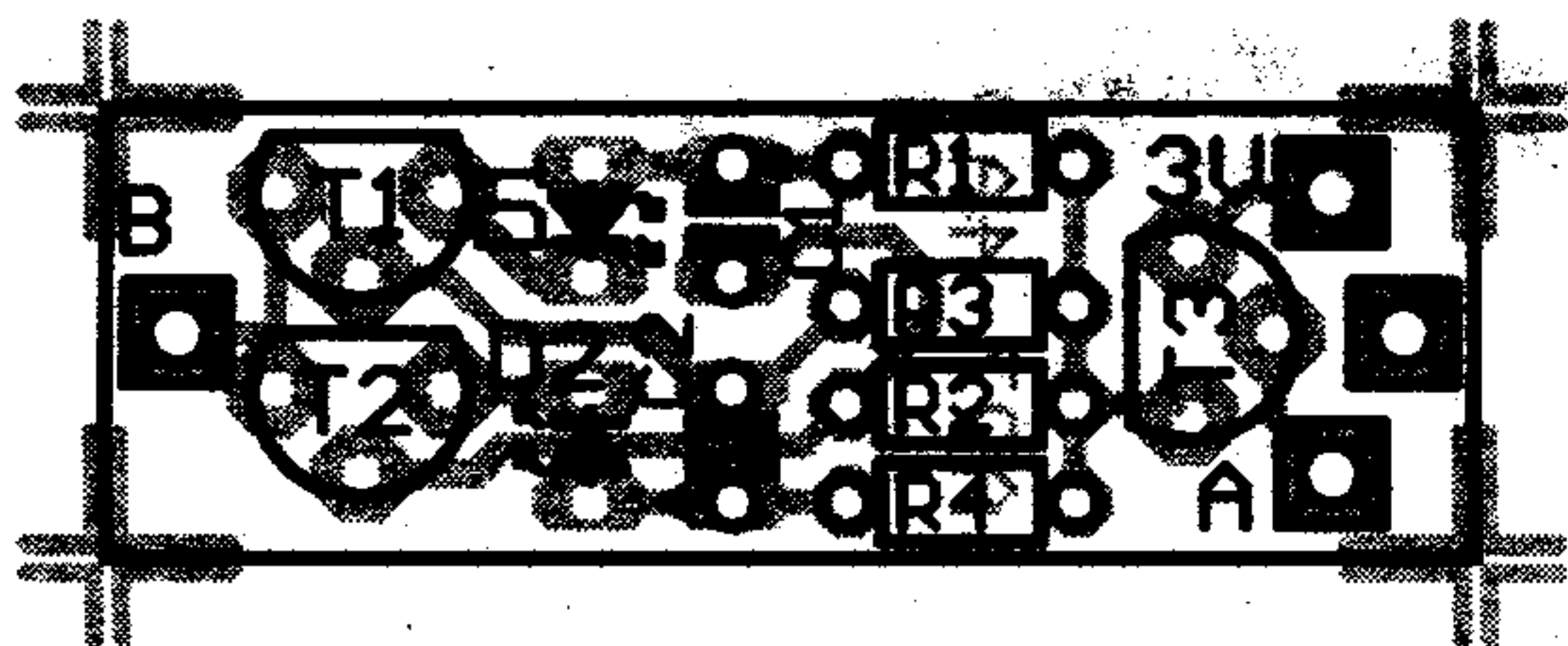
V zařízení se pro napájení používají dvě knoflíkové baterie zapojené do série. Na místě D1 až D3 se využívají superjasné LED diody. Čím vyšší mají svítivost, tím lépe. Parametry



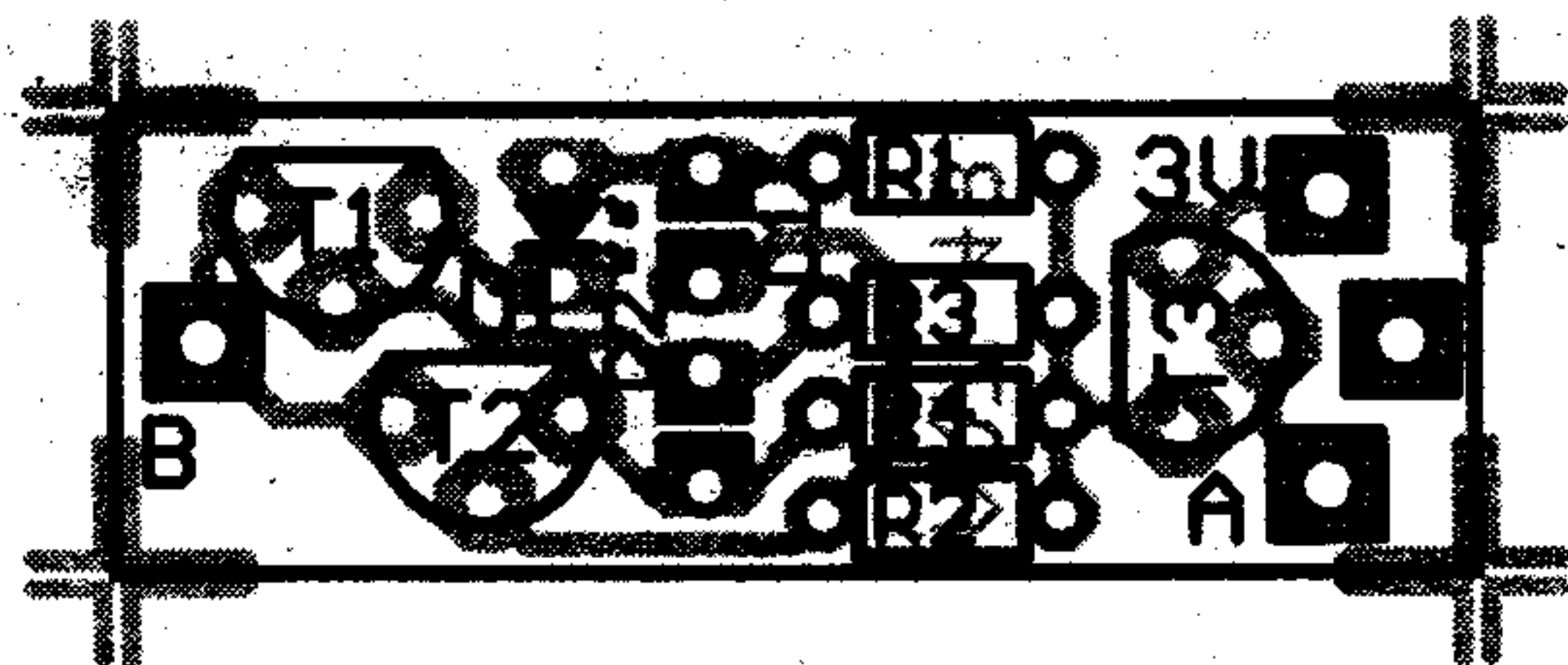
Obr. 1a. Schéma zapojení obvodu nástrahy. Varianta A se dvěma LED diodami



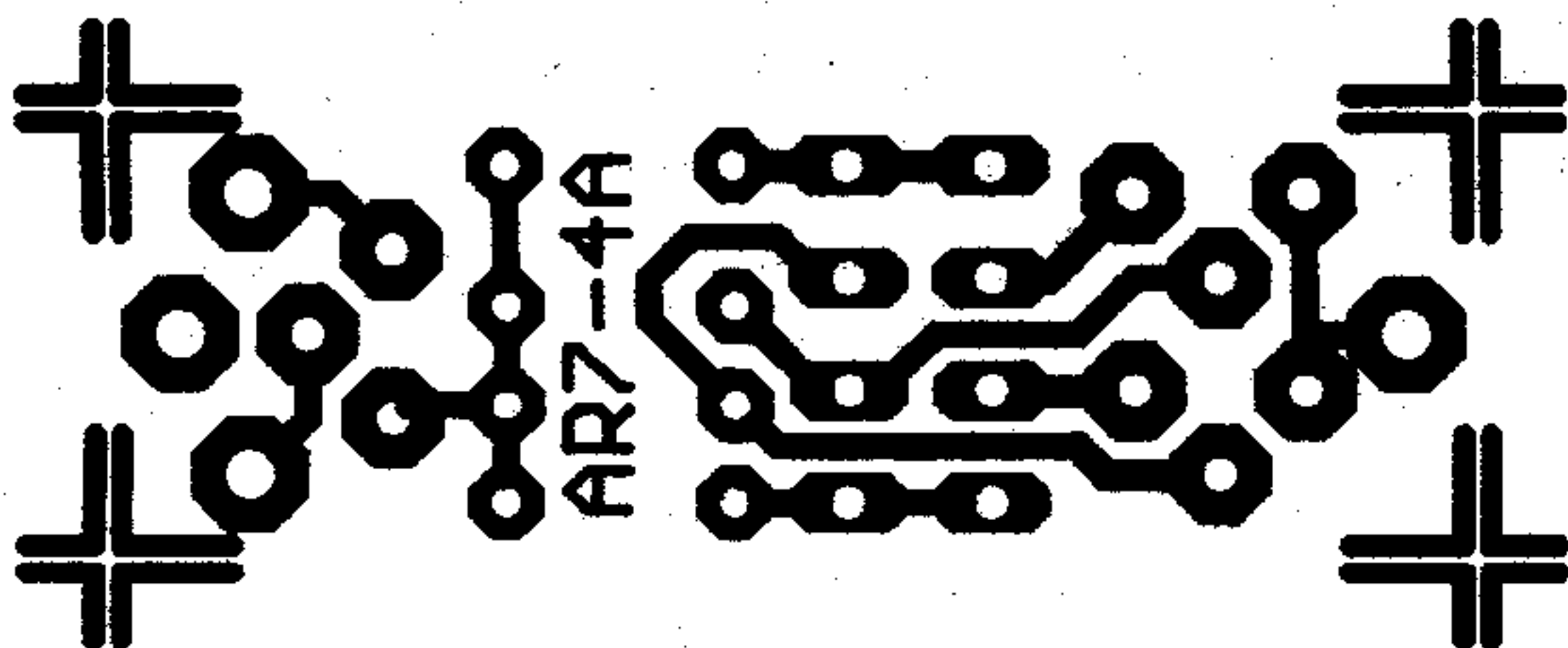
Obr. 1b. Schéma zapojení obvodu nástrahy. Varianta B s jednou LED diodou



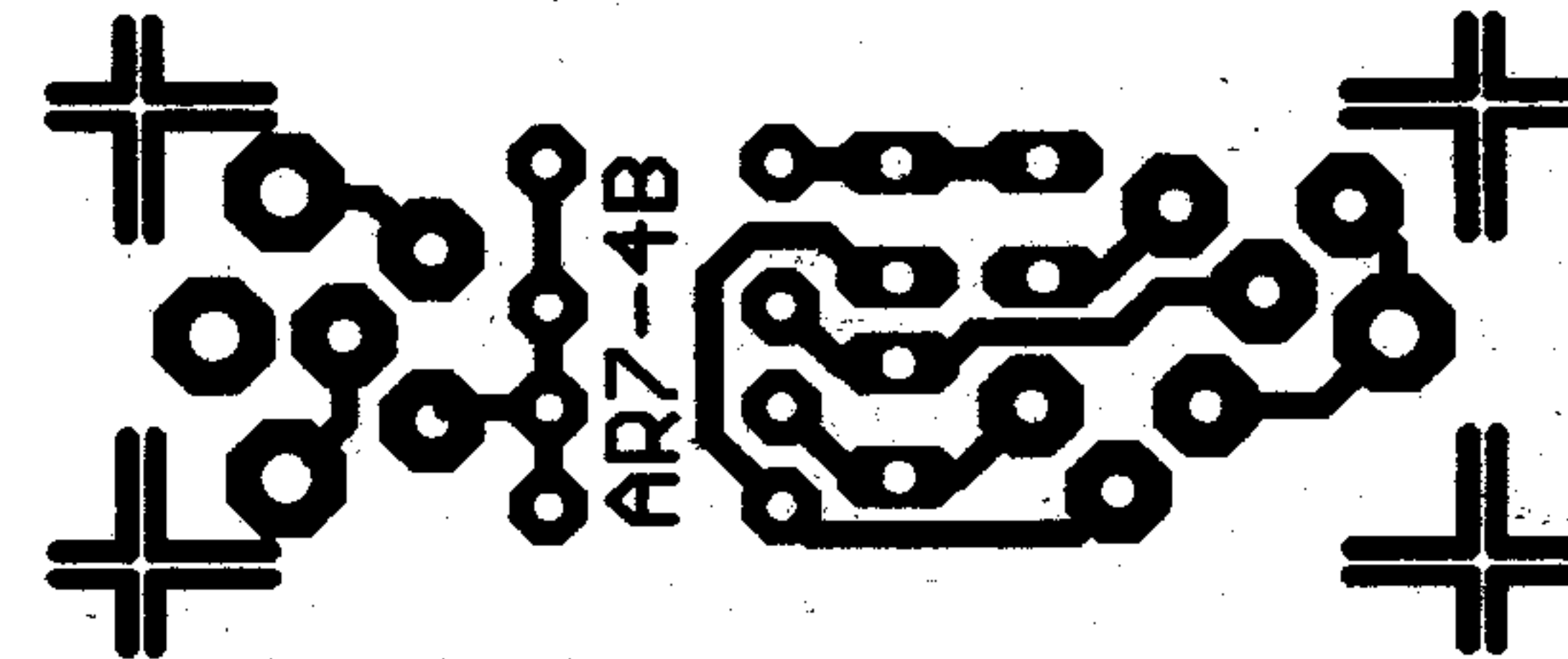
Obr. 2a. Rozložení součástek na desce spojů varianty A



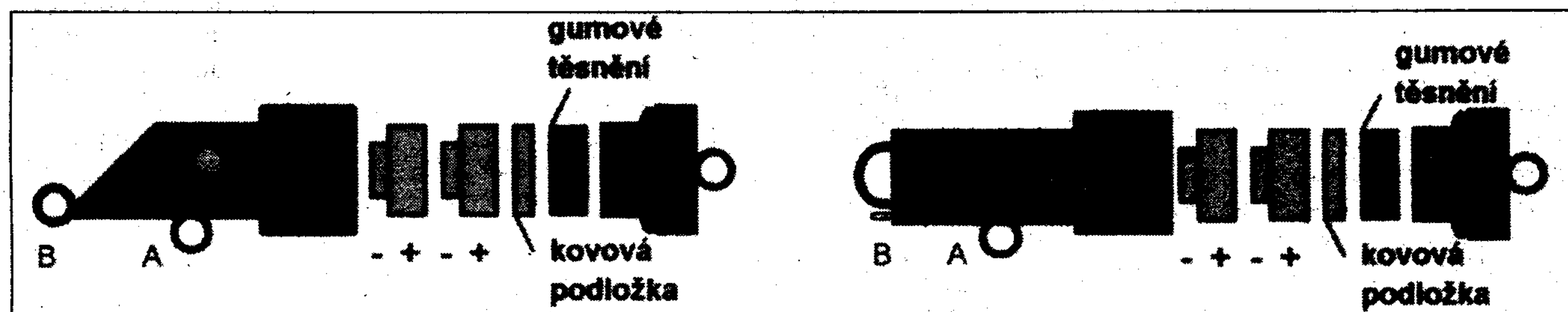
Obr. 2c. Rozložení součástek na desce spojů varianty B



Obr. 2b. Deska s plošnými spoji varianty A (M 2:1)



Obr. 2d. Deska s plošnými spoji varianty B (M 2:1)



Obr. 3. Konstrukční uspořádání nástrah

součástek z obr. 1 platí pro červené LED; při použití žlutých nebo zelených musíme změnit hodnotu předřadných rezistorů na 100Ω z důvodu vyššího úbytku napětí.

Největším problémem je mechanické uspořádání konstrukce. Nástraha musí vydržet prudký švih při nahazení, což je mnoho "g" přetížení, tlak v hlubině, prudké teplotní změny a zápas se silnou rybou.

Plošné spoje a rozmístění součástek pro obě varianty je na obr. 2.

Konstrukční uspořádání obou variant je na obr. 3. Pouzdro pro dvě knoflíkové baterie je vyrobeno z plastové průchodky velikosti GP9. Průchodku rozšroubujeme a větší díl převrtáme na stojanové vrtačce na průměr 12 mm až těsně před její ukončení. Velkou maticí a velké těsnění průchodky nepoužijeme. Menší maticí, která jinak utahuje gumové těsnění kabelu přes kovový kroužek, zaslepíme plastovou destičkou. Totéž provedeme z druhé nedovrtané strany většího dílu, ale před lepením sekundovým lepidlem zasadíme do plastové destičky hlavu koželužského nýtu o průměru 8 mm, která vytvoří kontakt zápornému dílu baterie.

Kladný pól baterie je vyvedený přes opěrný měděný pocínovaný vodič

umístěný do vyvrtané dutiny tak, aby se druhá baterie při vložení dostala těsně pod okraj kontaktu. Na tuto baterii nasadíme kovový kroužek průchodky, za něj snížené gumové těsnění (které jsme obrousili asi na polovinu) a konečně matici průchodky.

Použijeme co nejmenší součástky, tranzistory přirazíme až k desce, kondenzátory ohneme do horizontální polohy a po osazení přiletujeme plošné spoje k vývodům bateriového pouzdra a zasadíme je do připravené plastové trubky o průměru 16 mm seříznuté a vyvrtané podle obr. 3. Elektrody zabezpečující spínání vyvedeme přímo na závěsy nástrahy (jedna pro vlečení, druhá pro trojhák), LED diody zasadíme do zabroušených objímek. Výsledným dojmem jsou blikající "oči" nástrahy.

Po ukončení montáže zalijeme plošný spoj v trubici epoxidovým lepidlem. Totéž provedeme po umístění závěsu i s dutinou matice průchodky. Při vkládání baterie dbáme na dobré utažení průchodky, aby do bateriového prostoru nevnikala voda. U varianty A jsou na nástraze dva trojháky, u varianty B pouze jeden.

Po zalití epoxidem a dokonalém vytvrzení natřeme nástrahy libovolným barevným nátěrem

a několikrát je celé namočíme do polyuretanového laku, který spolehlivě zaplní všechny mezery, jimiž by mohla dovnitř pronikat voda.

S novou nástrahou - Petrův zdar!

SEZNAM SOUČÁSTEK

Variant A

R1, R4	120 Ω
R2, R3	22 k Ω
kondenzátory	
C1, C2	10 μ F/3 V
polovodiče	
T1, T2	BC546
T3	BC558
D1, D2	superjas. LED červ. 5 mm

Variant B

R1	120 Ω
R2, R3	22 k Ω
R4	1 k Ω
kondenzátory	
C1, C2	10 μ F/3 V
polovodiče	
T1, T2	BC546
T3	BC558
D1	superjas. LED červ. 5 mm

Zajímavé integrované obvody

Pavel Meca

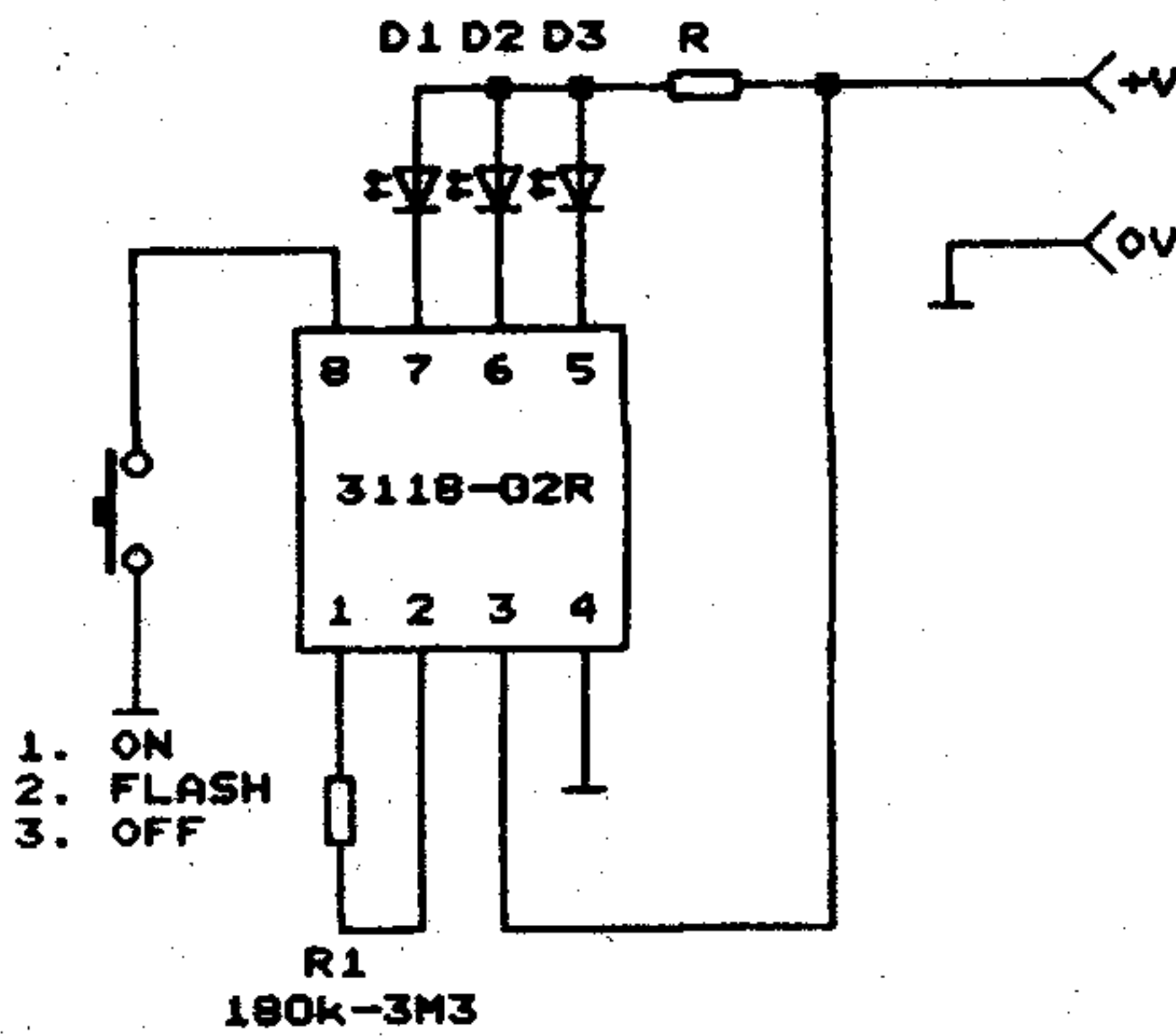
3118-2R / 3260-1

Parametr	Podmínky	Min.	Typ.	Max.	Jedn.
Provozní napětí		2	3	5	V
Napájecí proud	bez zátěže		100	500	μA
Napájecí proud - Stand-by			1	5	μA
Proud LED				20	mA

3118-02

Budič tří LED, které se spínají současně. Obvod je v pouzdře DIL8. Tlačítkem se sekvenčně volí trvalý svit, blikání a vypnuto a opět dokola. Externí odpor určuje rychlost blikání. Po zapnutí diody LED blikají. Dalším stiskem diody LED zhasnou. V tabulce jsou základní technické údaje. Na obr.1 je doporučené

zapojení. Místo diod LED je možno zapojit optočlen a spínat síťové žárovky přes tyristor nebo triak. Obvod lze použít i ve spojení s mikroprocesorem, kdy potřebujeme ovládání LED bez časového zatěžování procesoru. Obvod reaguje rychle i na dva stisky za sebou, kdy je možno ze stavu vypnuto zapnout přímo blikání, popř. ze stavu trvalého svícení diody LED vypnout.



Obr. 1. Doporučené zapojení obvodu 3118-02R

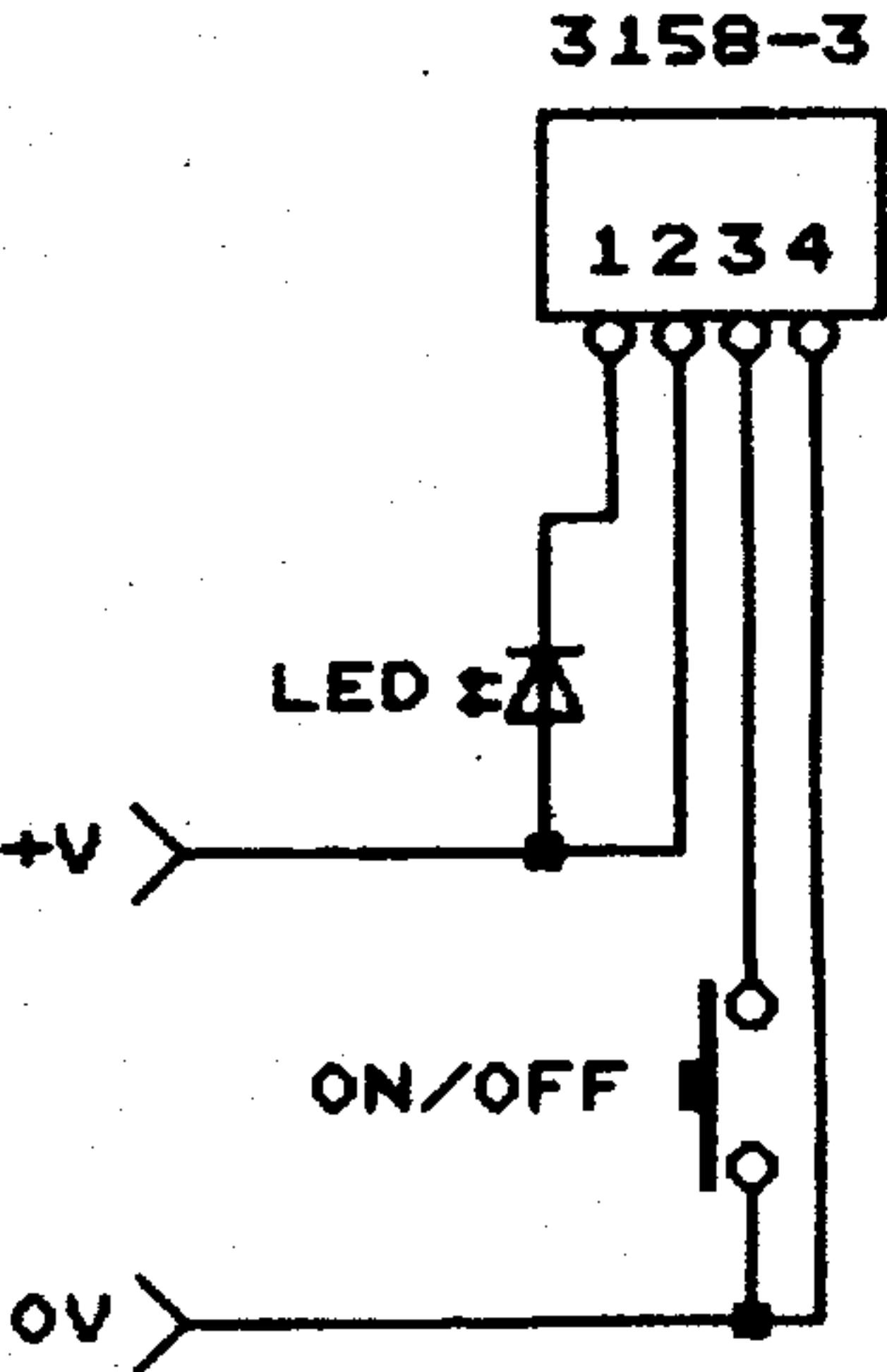
3158-3

Parametr	Podmínky	Min.	Typ.	Max.	Jedn.
Provozní napětí		1,35	3	5	V
Napájecí proud	bez zátěže		100	500	μA
Napájecí proud - Stand-by			1	5	μA
Proud LED				20	mA

3158-3

Periodický spínač v pouzdře TO92-4L pro diodu LED. Má možnost externího spouštění a vestavěný zdroj

konstantního proudu. Tabulka ukazuje základní technické údaje. Na obr.2 je zapojení pouzdra a obvodu. Použití je pro indikační účely. Je možno nahradit LED optočlenem.



Obr. 2. Doporučené zapojení obvodu a vývodů pouzdra spínače LED 3158-3

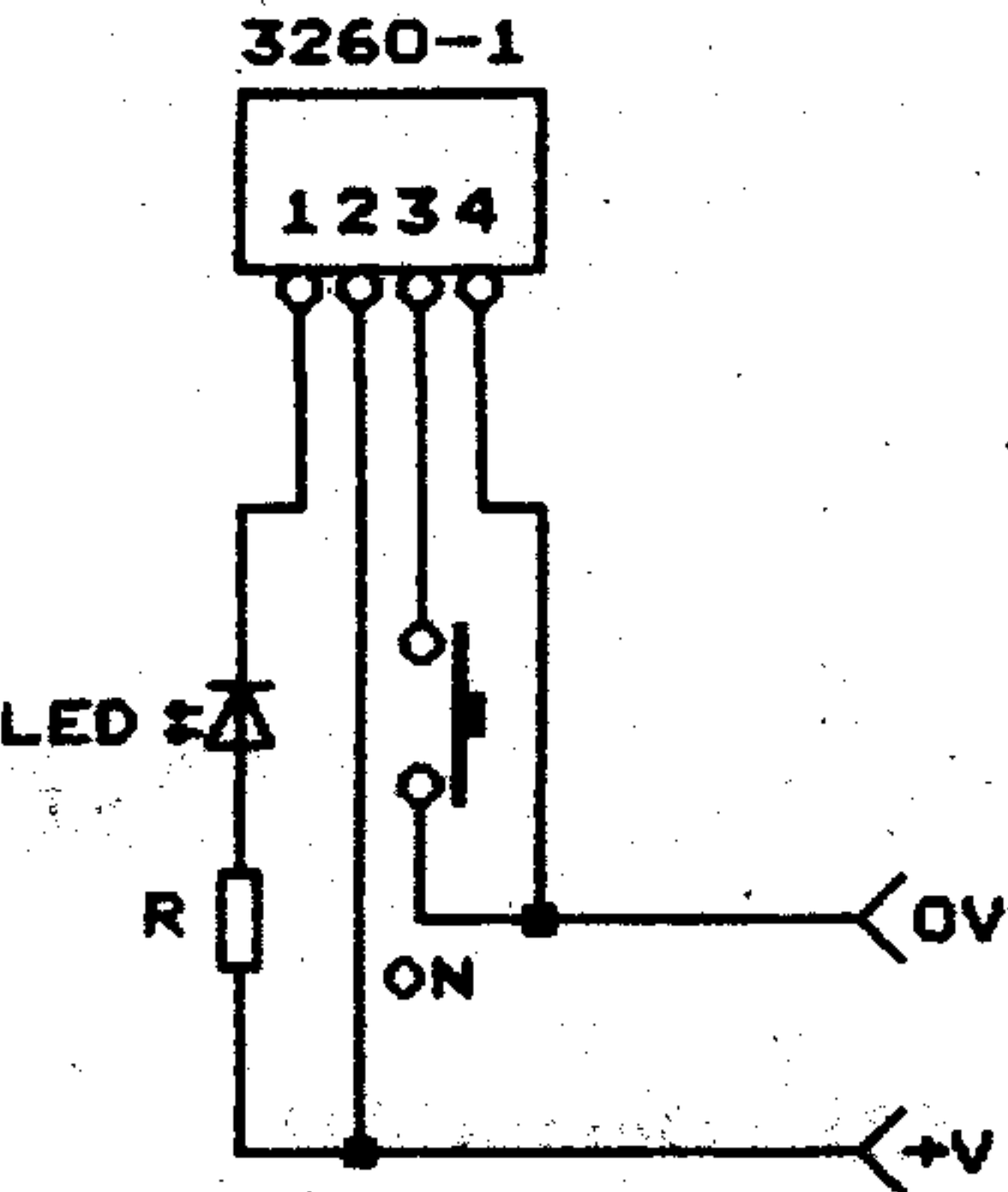
3260-1

Zajímavý obvod v pouzdře TO92-4L. Po připojení napájení nebo po spuštění tlačítkem dioda LED bliká 32 krát a pak zhasne. Doba blikání je asi 20 vteřin. Po dobu blikání není možno obvod znovu spustit. Na obr. 3 je zapojení pouzdra a zapojení obvodu.

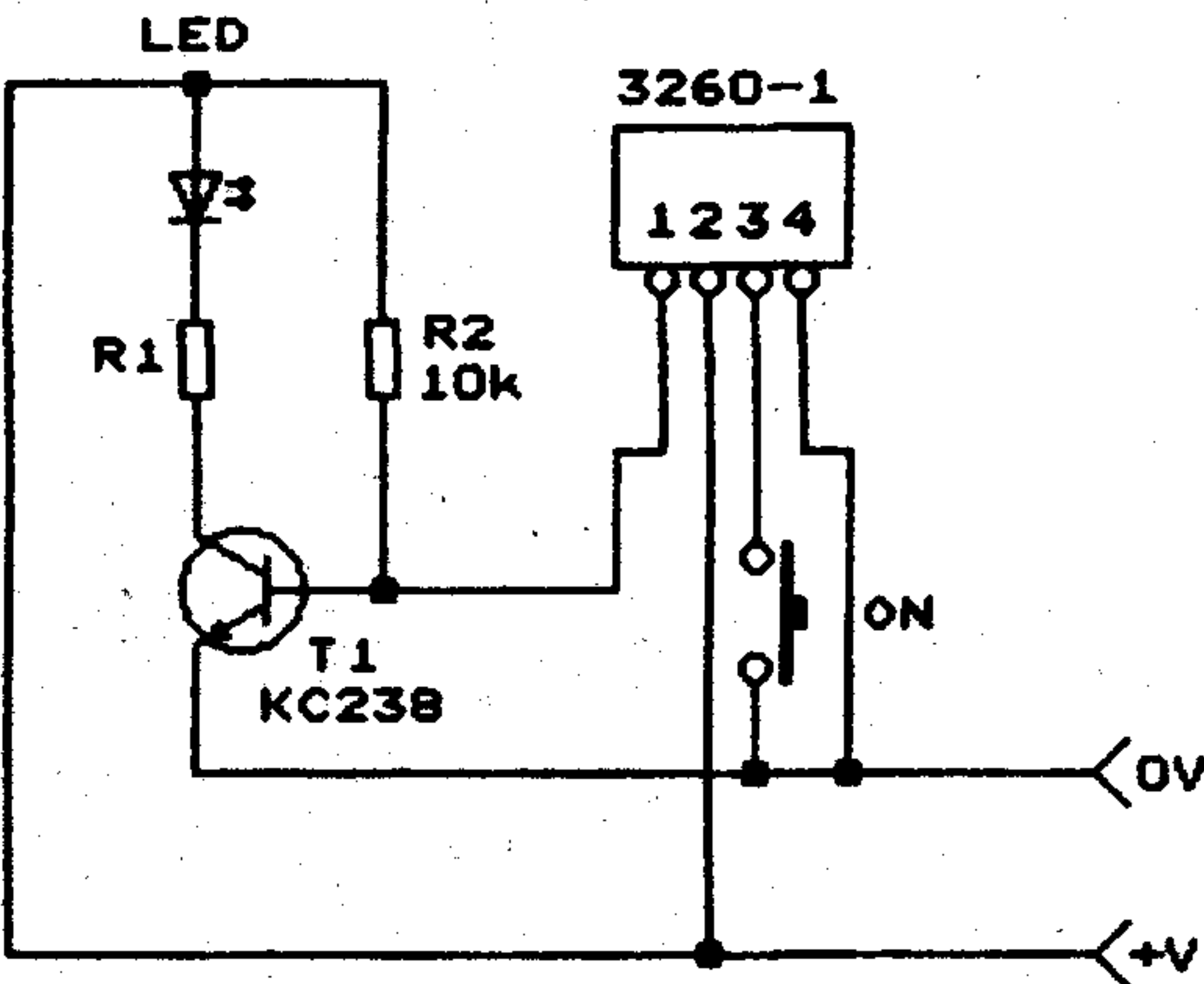
Obvod lze použít pro indikační účely, kdy např. po zapnutí přístroje bliká LED (např. i 1/2 dvoubarevné LED) a po skončení blikání indikuje stav připravenosti tohoto přístroje. Na obr.4 je zapojení s inverzní funkcí, kdy po ukončení blikání dioda LED svítí trvale.

Závěr

Popsané obvody dodává na trh firma MeTronix Plzeň, tel: 019/72 67642.



Obr. 3

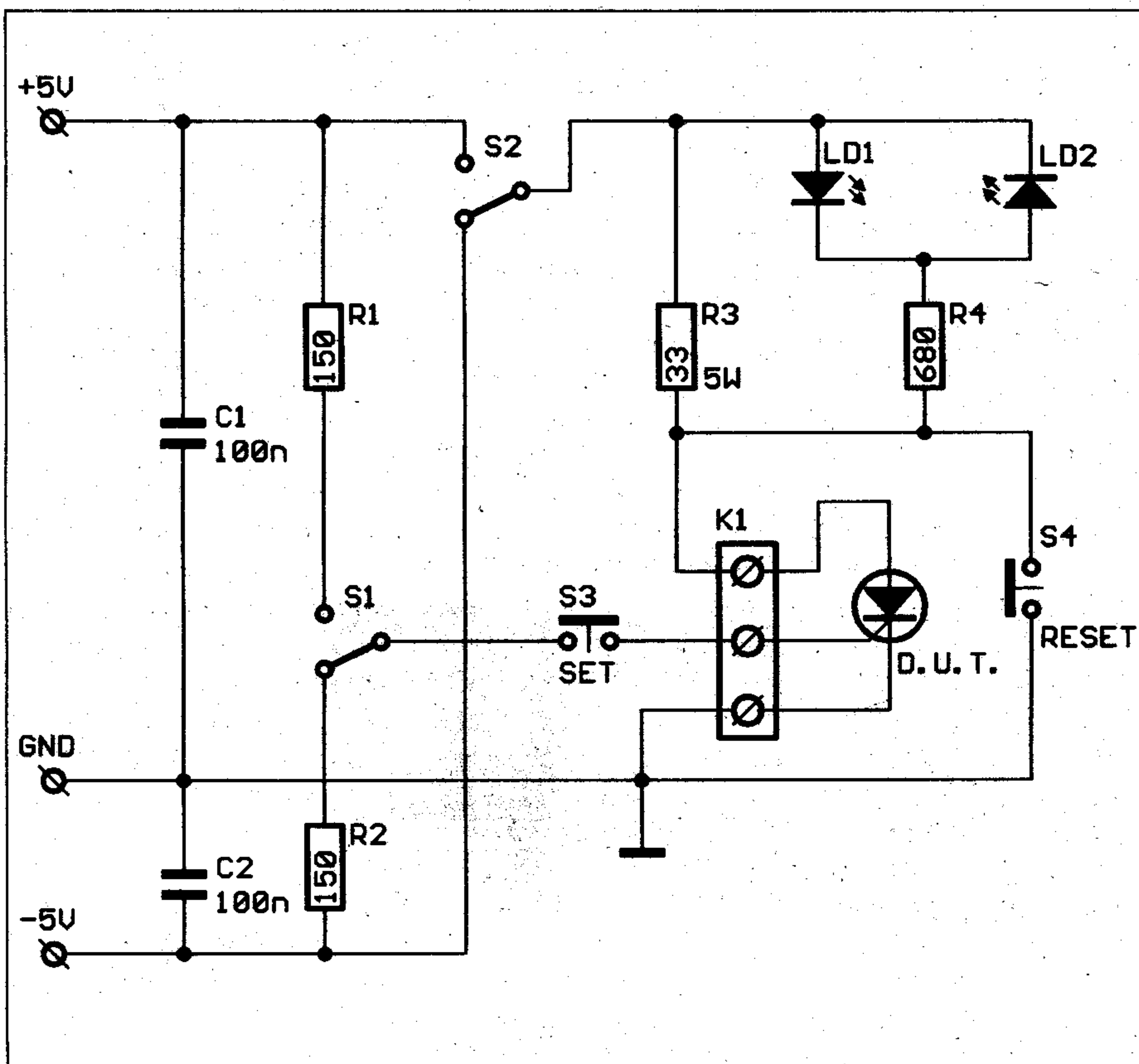


Obr. 4

Jednoduchý tester tyristorů a triaků

Jestliže tranzistory a diody můžeme poměrně snadno změřit pomocí multimetru, u tyristorů a triaků to již tak snadné není. Uvedené zapojení umožňuje otestovat triaky ve všech čtyřech kvadrantech a tyristory při kladném napájecím a spínacím napětí. Přepínačem S2 nastavíme polaritu napájecího napětí a přepínačem S1 polaritu spínacího napětí. Proud řídící elektrodou je odpory R1 a R2 omezen na přibližně 28 mA, což by mělo vyhovovat pro většinu tyristorů i triaků. Přídržný proud je odporem R3 omezen asi na 125 mA. Nízko-
příkonové LED LD1 a LD2 indikují, v kterém kvadrantu tyristor nebo triak vede. Testování spustíme tlačítkem S3 a ukončíme tlačítkem S4, které testovaný prvek zkratuje a tím roze-
pne. Na svorkovnici K1 připojíme nejlépe kousky různobarevných kablíků s krokosvorkami (nebo tzv. IC klipy). Změnou hodnot odporů R1 až R3 můžeme zapojení přizpůsobit i pro tyristory a triaky s jinými spínacími a přídržnými proudy. Musíme ale dát pozor na povolenou výkonovou ztrátu použitých odporů.

Elektor 7-8/98, str. 71



Obr. 1. Schéma zapojení jednoduchého testeru tyristorů a triaků

Vyzvání opravdu všude

Společnost Iridium (USA) dokončila satelitní telefonní síť sestávající z 66 družic a umožňující radiotelefonní a pagingové spojení po celém světě. V místech, kde družicový signál nebude možné přijímat, např. uvnitř budov, lze využít ke spojení služeb místních provozovatelů sítě GSM. Bude ji možné využívat i pro přenosy faxů, dokonce i pro přenos

vzkazů napsaných rukou na malý zobrazovač, zabudovaný do radio-telefonu, pro přenosy datové a další telekomunikační služby, jejichž rozvoj rychle pokračuje.

Hlavním investorem celého projektu byla americká firma Motorola, známá také výrobou procesorů, založených na odlišné koncepci než procesory konkurenční firmy Intel

a používané především v počítačích firmy Apple. Motorola k využívání sítě dodává své radiotelefony a pagery s víceřádkovými displeji.

Družicová telekomunikační síť Iridium byla dokončena za 12 měsíců a její vybudování přišlo na 4 miliardy dolarů.

-rk-

S rychlostí to někdy nejde tak rychle

Výrobu nového typu 64 bitového procesoru s označením Merced, založeného na 0,18 mikronové technologii a koncepci souběžného zpracování úloh, který americká firma Intel vyvíjí ve spolupráci s firmou

Hewlett-Packard, a který měl přijít na trh koncem roku 1999 se zřejmě opozdí, neboť, jak nyní Intel oznámil, testování nového procesoru je podstatně náročnější, než se původně předpokládalo. Zřejmě po zkuš-

nostech s Pentiem, u kterého se sice velmi sporadicky, ale přece jen vyskytla výpočetní chyba, je firma obezřetnější.

-rk-

CAD PROGRAMY PRO ELEKTRONIKU

Nový seriál Amatérského radia

Osobní počítače se pomalu stávají zcela běžnou součástí našeho života, a to nejen v zaměstnání, ale i v našich domácnostech. Obrovský pokrok v elektronice v posledních letech by nebyl vůbec myslitelný bez využití počítačů a obráceně. Rozvoj nových elektronických systémů vyžaduje důsledné využívání moderních konstrukčních programů CAD – CAE, které drasticky snižují časovou náročnost vývoje. V poslední době, v souvislosti s výrazným zvýšením výkonu nových PC osazených procesory Pentium a Pentium II, jsou na této platformě k dispozici i špičkové návrhové systémy pro elektroniku, dříve provozované pouze na Unixových pracovních stanicích. Spolu se zvyšováním možností a výkonu jednotlivých aplikací uvolňují výrobci těchto programů určitým způsobem omezené verze jako volně šířitelné. Na rozdíl od dřívějších pojetí takzvaných demoverzí, které sloužily skutečně pouze k demonstraci funkce programu, protože měly většinou zablokovánou možnost výstupu nebo ukládání, jsou nyní dodávány demoverze produktů, které vám v tomto seriálu postupně představíme, plně funkční včetně možnosti práci ukládat a výsledek exportovat ve všech tiskových i technologických formátech plné verze. Omezení je dáno různým přístupem výrobce. První z představovaných programů, návrhový systém pro kreslení elektronických schémat a návrh desek plošných spojů EAGLE německé firmy CadSoft Computer GmbH, je omezen na rozměr desky 1/2 Euro, tj. 80 x 100 mm. Editor schémat omezení nemá (v rámci jednoho listu výkresu), je tedy použitelný pro návrh téměř libovolného zapojení. Jako další bude na podzim představen návrhový systém PADS americké firmy PADS software, Inc. I tato firma dodává demoverzi programů PADS PowerPCB a PowerLogic včetně integrovaného autorouteru SPECCTRA, která je plně funkční, obsahuje dokonce i moduly, které je v případě "ostré" verze možno dokupovat individuálně. Na rozdíl od programu EAGLE nemá limitovanou velikost desky, ale maximální počet součástek v návrhu je omezen na 30 s nejvýše 150 spoji (spojem se rozumí vzájemné

propojení dvou a více vývodů součástek se stejným potenciálem). Na rozdíl od programu EAGLE, který tvoří jakýsi "průměr" v návrhových systémech pro elektroniku s velmi dobrým poměrem výkon/cena, patří systém PADS do vyšší kategorie skutečně profesionálních programů, schopných efektivně automatizovat návrh i velice složitých vícevrstevných desek plošných spojů (základní desky PC apod.). Tomu ovšem odpovídá i pořizovací cena systému, která se na americkém trhu v závislosti od konfigurace a vybavení rozšiřujícími moduly pohybuje v rozmezí 2500 až 25000 US\$. I když si zřejmě většina domácích kutilů ostrou verzi tohoto programu nekoupí, přinejmenším seznámení se s možnostmi současné špičkové technologie (omezené pouze složitostí návrhu) může být pro řadu amatérů velice poučné. Kombinací obou volně šířitelných programů s rozdílnými omezeními můžeme pokrýt většinu běžných konstrukčních prací, které se v amatérské praxi vyskytují, a to prakticky s minimálními náklady. Oba programy (v uvedených funkčních demoverzích), spolu s dalšími, většinou též plně funkčními programy pro elektroniku, najdete na CD výběru "DEMO" (podrobnější zmínka o obsahu tohoto CD je na jiném místě této rubriky) liberecké firmy CADware s.r.o., která spolupracuje na přípravě tohoto seriálu a je též distributorem představovaných programů pro ČR.

EAGLE versus PADS

I když vzhledem k výše uvedenému zařazení obou programů do rozdílných kategorií srovnáváme nesrovnatelné, můžeme uvést některé základní rysy (klady a zápory) z pohledu konstruktéra elektronika. Společným rysem obou programů je komplexní přístup k návrhu zařízení, který spočívá v nakreslení schématu zapojení ve speciálním modulu programu, převod do modulu návrhu desky plošných spojů, ruční nebo automatické (autorouter) propojení, kontrola dodržení návrhových pravidel (šířky spojů, izolačních mezer apod.) a generování výstupních dat (tiskárna, fotoplotr, soubory pro vrtačku apod.). K oběma programům jsou dodávány

rozsáhlé knihovny standardních součástek, oba však mají zabudované také editory pro tvorbu vlastních knihoven. V těchto základních rysech se oba programy shodují. Rozdílné jsou ovšem přístupy k řešení jednotlivých částí návrhu. Obecně by se dalo říci, že EAGLE je určen pro jednodušší až středně složitě aplikace, kde je předpoklad více méně ručního návrhu, který je výrazně usnadněn zabudovanými pomocnými funkcemi. Mimo definici základních návrhových pravidel, použitých při testu jejich dodržování (DRC), toho není mnoho, jak by konstruktér mohl ovlivňovat pozdější realizaci návrhu. Program vede k relativně co nejjednoduššímu a nejrychlejšímu dosažení cíle. Neobsahuje příliš mnoho nastavovacích mechanismů, což zjednodušuje jeho ovládání. Je tak použitelný i pro konstruktéra, který nepracuje s návrhovým systémem denně a není tudíž rutinním uživatelem.

Naproti tomu PADS je ryze profesionální systém, který byl vytvořen s ohledem na možnost plnoautomatického návrhu velmi složitých desek, kde by klasický "ruční" návrh byl buď zcela vyloučen nebo by byl neúnosně časově náročný. Program je proto již od počátečního návrhu na úrovni elektrického zapojení vybaven množstvím nástrojů, umožňujících již předem definovat řadu parametrů, vztažených jak k celému zapojení, tak k jednotlivým podskupinám součástek, sítím či dokonce spojům jednotlivých párů vývodů součástek. Tyto podskupiny můžeme snadno tvořit na základě nejrůznějších kritérií. Další výrazné rozšíření je i v knihovnách součástek, kde můžeme definovat mimo několika základních údajů o každé součástce až dvacet rozšiřujících; jedním je např. výška součástky, která může ovlivňovat činnost modulu automatického rozmísťování nebo sloužit při generování 3-D zobrazení celé desky v dalším specializovaném modulu.

Obdobné jsou i možnosti modulu PowerPCB. Kromě klasického ručního pokládání součástek na desku je možno použít i modul automatického rozmístění. Ten v průběhu několika desítek sekund rozloží součástky na desce s ohledem na minimální délku

spojů. Součástky, které mají mít na desce pevně definovanou polohu (například konektory, potenciometry apod.) můžeme předtím rozmístit do požadované polohy ručně a fixovat je "přilepením".

Jako poslední je v programu integrován i současný špičkový autorouter SPECCTRA. Jedná se o tzv. bezrastrový autorouter, který využívá pouze geometrického popisu jednotlivých entit (pájecí bod, otvor, spoj, obrys součástky) a na základě předem definovaných návrhových pravidel tahá vlastní spoje pouze na minimální izolační vzdálenost. Tím dokáže maximálně využít plochu desky i pro nejvyšší hustoty součástek. V demo verzi je však funkce SPECCTRY omezena, protože je zablokován zpětný převod výsledku autorouteru (ten je do programu vložen jako samostatný modul) do modulu PowerPCB. To, co v autorouteru zapojíme, nemůžeme tedy přímo použít pro další práci.

Protože se však pohybujeme na platformě Windows, můžeme pohled na navrženou desku v modulu SPECCTRA zkopírovat do schránky (stisknutím tlačítka Print Screen na

klávesnici), otevřít v libovolném bitmapovém editoru a vytisknout. Vlastní ruční propojení podle vytištěného obrázku je pak již velice snadné.

Většina funkcí je nastavitelná v celé řadě parametrů a to individuálně pro různé skupiny součástek nebo spojů. To samozřejmě dělá systém nesmírně flexibilní, na druhou stranu však detailní znalost významu (a hlavně výsledného efektu takto nastavených parametrů na provedení funkce) vyžaduje značnou dávku času stráveného studiem a mnoho praktických zkušeností. Pro naše potřeby však obvykle vystačíme pouze se standardním nastavením. V popisu programu bude vysvětlena krok po kroku tvorba jednoduchého schématu, knihovního prvku a návrhu desky pro jasné pochopení mechanismu práce s jednotlivými moduly programu PADS. CD DEMO obsahuje i poměrně dobře zpracované základní manuály v češtině (asi 250 stran!) ke všem třem částem programu PowerLogic - schémata, PowerPCB - návrh desky a SPECCTRA - autorouter.

Závěrem lze oba programy stručně zhodnotit asi takto:

EAGLE je kvalitní komplexní program pro rychlé zhotovení jednodušších až středně složitých desek převážně ručním způsobem, snadný na ovládání i osvojení.

PADS je špičkový návrhový systém, vhodný zejména pro složité, vícevrstvé desky s možností nastavení celé řady parametrů pro automatizovaný návrh desek od automatického rozmístění součástek včetně termální analýzy až po automatické propojení s možností definování speciálních požadavků, například pro spoje určené k šíření v signálů.

Hardwarové požadavky obou programů jsou přibližně stejné (běží na platformě Windows 95/NT) a v porovnání s paměťovými nároky některých současných her nebo jiných programů (např. Corel 8 spolke cca 250 MB) je požadovaných několik MB diskového prostoru skutečně zanedbatelných. Proto věřím, že se pro tyto dva zajímavé programy na vašem PC místo určitě najde.

CD - DemoCAD

Programy pro elektroniku a projektování

Liberecká firma CADware s.r.o. připravila nové vydání CD - DemoCAD, které obsahuje demoverze některých velmi zajímavých CAD programů pro elektroniku. Některé z nich (o dvou jsme se již zmínili v předcházejícím článku) jsou dokonce plně funkční, pouze s určitými omezeními, pokud jde o velikost zpracovávaného souboru (rozměr desky, limitovaný počet součástek nebo vstupních dat apod.). K některým programům jsou na CD přiloženy i manuály v elektronické podobě. Kromě programů pro elektroniku zde najdete také demoverze programů pro architektury a projektanty.

Stručný přehled programů na CD - DemoCAD

Pads PowerPreview - plně funkční demoverze PowerLogic a PowerPCB. Špičkový návrhový systém pro kreslení schémat a návrh desek plošných spojů.

CAM350 - plně funkční demoverze PC - Gerber / ECAM / CAM350. Soubor programů pro zobrazení, kontrolu a plnou editaci GERBER, HPGL a vrtacích dat v návaznosti na požadavky výrobce desek plošných spojů.

CamCad - částečně funkční demo.

PCBview - plně funkční demo.

PCB Markup - 30 dní plně funkční.

PrintGL - funkční shareware pro tisk z plotovacího souboru HPGL.

EAGLE Light - plně funkční limitovaná verze návrhového systému pro plošné spoje a kreslení schémat.

Electronics Workbench - demoverze. Elektronická laboratoř na počítači.

Specctra - demoverze autorouteru, součást Pads PowerPreview.

Constructor - demo, velmi jednoduchý a praktický program pro kreslení liniových schémat v automatizační technice, který umožňuje nejen rychle nakreslit elektrické zapojení, ale i provést jeho kontrolu.

NetCAD - samoběžící demoverze - český frekvenční analyzátor lineárních obvodů. Provádí výpočet frekvenčního průběhu dvoubranových obvodových parametrů včetně skupinového zpoždění a současně umožňuje provést optimalizaci hodnot součástek. Výstupem je tabulka hodnot nebo graf (kartézský, polární nebo hodograf).

DrafixCAD - demo. Jednoduchý program pro tvorbu 2D výkresů (strojních, stavebních, elektro apod.). Program je plně lokalizován a podporuje české texty.

IsoMetric CAD - demoverze.

Architech.PC - demoverze.

ArchLine - demoverze.

Uvedené CD - DEMO si můžete objednat u firmy CADware s.r.o., Hálkova 6, 461 17 Liberec, tel./fax: 048/510 61 31 za 449,- Kč (+DPH a poštovné). Další informace naleznete též na domovské stránce firmy CADware: www.cadware.cz.

Návrhový systém EAGLE

Alan Kraus

EAGLE je u nás jeden z nejrozšířenějších zahraničních návrhových systémů pro elektroniku. Je to dáno jednak tím, že na rozdíl od většiny ostatních systémů, které pocházejí ze zámoří, se jedná o původní produkt německé firmy CadSoft Computer GmbH z Pleiskirchenu a také dlouhou tradicí, kterou má na našem trhu. Zejména v počátku devadesátých let byl vyhodnocován v odborných časopisech jako produkt s daleko nejvýhodnějším poměrem cena/výkon. I když podle mého názoru se v poslední době vývoj vlastního programu relativně zpomalil (pokud nepočítám převod na platformu WIN95/NT). Podobné hlasy ohledně stagnace vývoje EAGLU však začínají zaznívat i z německého odborného tisku. Uvidíme, čím nás CadSoft v budoucnu překvapí. Ale i s touto malou výtkou se domnívám, že aktuální verze programu EAGLE (v provedení PROFESSIONAL) je vzhledem ke své ceně (v segmentu profesionálních programů) stále ještě dobrá investice. Mimo jiné, redakce Amatérského radia používá tento program, který poskytla firma CADware Liberec také, nyní v poslední verzi 3.55 pod Windows NT4.0.

Program je dodáván ve třech verzích: Light, Standard a Professional. Všechny jsou shodné, verze Light a Standard mají omezen maximální rozměr desky plošných spojů. Ve Standardu můžete navrhovat desky do rozměru "EURO", tj. 100 x 160 mm, verze Light je omezena na 1/2 "EURO", tj. 80 x 100 mm. Podle posledních informací firma CadSoft uvolnila verzi Light pro všeobecné použití jako "demo". Tento plně funkční program je určen zájemcům jako "možnost osahání si programu", ale může být použit s výše uvedeným omezením velikosti desky pro praktickou tvorbu výkresové dokumentace a návrh desek plošných spojů s možností generování výstupních souborů jak pro tiskárnu, tak i pro osvitovou jednotku, fotoplotr nebo vrtačku. Program může být volně používán pro potřeby amatérů, studentů apod., nesmí však být použit ke komerčním účelům. Podíváme-li se do amatérského rádia, většina menších konstrukcí se vejde do rozměrového limitu této verze. Protože EAGLE Light

je možné si stáhnout z domovské stránky firmy CadSoft (www.cadsoft.de) nebo je součástí CD "DEMO", dodávaného firmou CADware Liberec, domníváme se, že podrobnější seznámení s tímto programem umožní širokému okruhu zájemců o elektroniku přistoupit moderním způsobem k návrhu desek plošných spojů s vynaložením minimálních nákladů. Jediným nutným předpokladem pro použití systému je instalace Windows95 nebo NT na vašem PC. I to je ale v současnosti již více méně běžný požadavek.

Protože v ovládání a rozsahu funkcí jsou všechny tři verze identické, budeme popisovat systém Professional.

Základní vlastnosti systému EAGLE 3.5

I když je systém EAGLE ještě dostupný i ve verzi pro DOS, předpokládám, že většina nových uživatelů dá přednost perspektivnějšímu systému Windows. Verze DOS by měla opodstatnění pouze pro ty uživatele, kteří nemají nainstalován OS Windows95/NT. Protože mezi oběma systémy není zásadní rozdíl (myšleno v ovládání), může být uvedený popis s malými obměnami aplikován i na dosovskou verzi.

Návrhový systém EAGLE se skládá ze tří samostatných modulů:

- Editor schémat (Schema)
- Editor plošných spojů (Layout Editor)
- Autorouter

Součástí obou hlavních modulů je editor knihoven, i když v případě instalace pouze editoru plošných spojů jsou některé funkce editoru knihoven omezeny. My budeme předpokládat instalaci obou základních modulů. Pořízení pouze editoru plošných spojů by mělo jediný význam, a to tehdy, když používáme jiný návrhový systém na kreslení schémat, například OrCad, a po ukončení tvorby schématu vygenerujeme "Partlist" (seznam součástek obsažených ve schématu) a "Netlist" (seznam sítí spojů). Tyto seznamy mohou být načteny modulem editoru plošných spojů a následně zpracovány. Toto řešení má zásadní nevýhodu v tom, že se zbavíme přednosti

posledních verzí EAGLU, a to zpětné anotace. Laicky řečeno, pokud máme pod Windows otevřeny současně jak okno editoru schémat, tak editoru plošných spojů jedné úlohy, úprava provedená ve schématu je okamžitě provedena na desce spojů a opačně (samozřejmě v mezích povolených úprav). Například změna hodnoty nebo názvu součástky se může přenést okamžitě, kdežto nový spoj nebo přidání součástky požadované v editoru plošných spojů jsou odmítnuty s odkazem, že tato úprava se musí udělat v editoru schémat. Po dokreslení spoje nebo přidání součástky ve schématu se tyto okamžitě objeví na desce plošných spojů i s příslušnými gumovými spoji.

Možnosti EAGLE 3.55 verze Professional.

Modul schémat umožňuje kreslení elektrických schémat. Vybírá prvky z knihoven součástek, umísťuje je na pracovní ploše, posouvá, otáčí a zrcadlí, kreslí spoje propojující součástky, umožňuje prohození hradel v pouzdrech (Gateswap) a vývodů hradel (Pinswap). Generuje netlisty, seznamy součástek, provádí kontrolu elektrické správnosti zapojení (ERC). Po ukončení kreslení schématu je návrh převeden do editoru plošných spojů. Modul schémat umožňuje tvorbu až 99 listů schématu (verze Light je omezena pouze na 1 list).

Editor plošných spojů pracuje s 52 vrstvami na desce plošných spojů. Prvních 16 představuje vodivé vrstvy (můžeme tedy navrhovat až 16 vrstvé desky! Další vrstvy slouží pro definici neelektrických vlastností (obrys desky, průchody (Via), vývody součástek (Pad), nepoložené spoje, obrysy součástek, jména, hodnoty součástek, nepájivá maska, vrtané otvory atd.) Tyto hladiny lze libovolně zapínat, editovat a zobrazovat.

Přechod z editoru schémat do editoru plošných spojů automaticky přeneseme mechanické rozměry součástek včetně jejich vývodů (Padů). Po rozmístění součástek na desce můžeme provést ruční nebo automatické propojení (autorouterem). Editor schémat má vestavěnou funkci kontroly návrhových pravidel (DRC). Po provedení tohoto příkazu se zobrazí

všechna místa, kde došlo k nedodržení nastavených hodnot (např. menší než povolená vzdálenost mezi dvěma spoji nebo spojem a pájecí ploškou (Padem) apod.

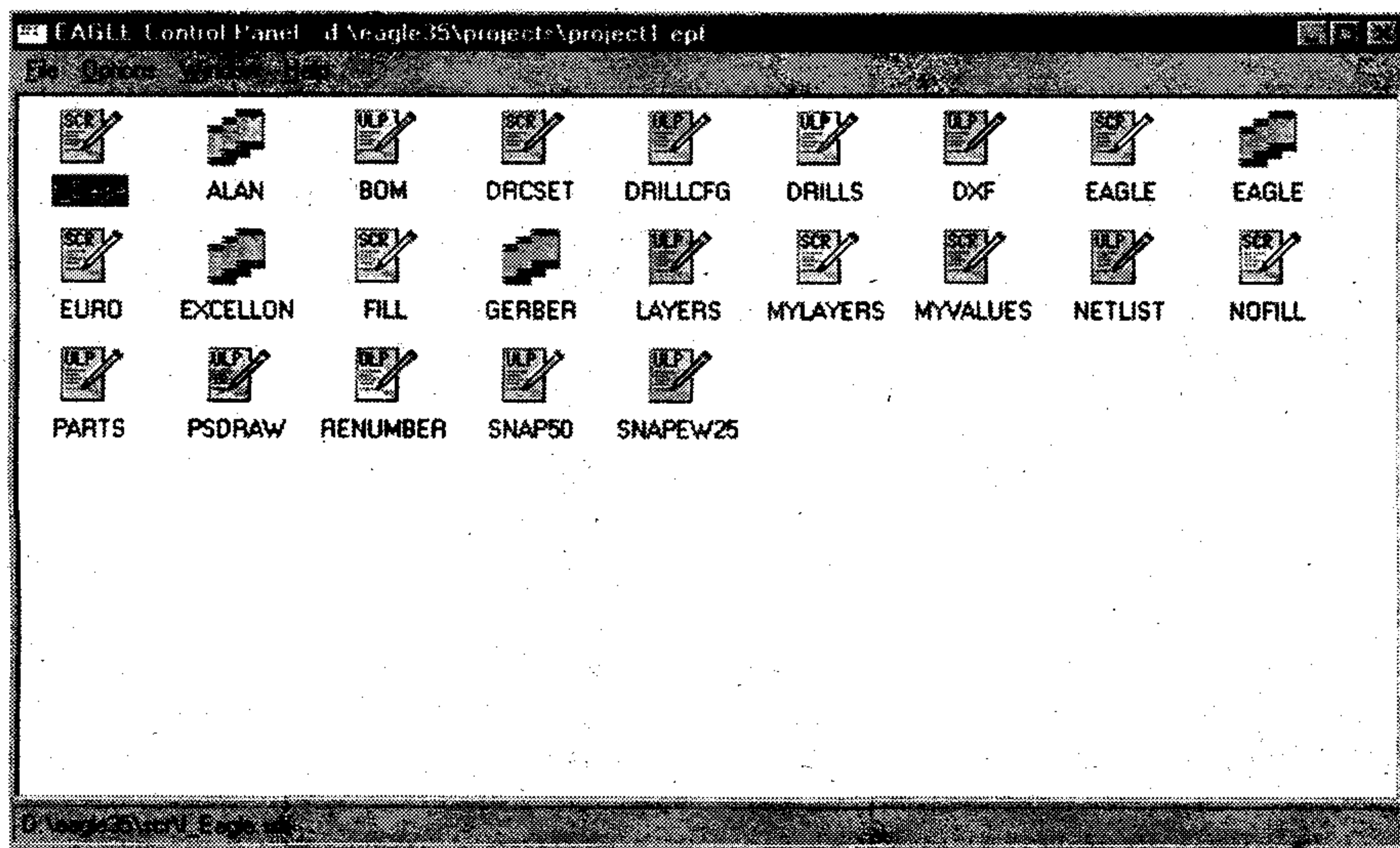
Hotový a prověřený návrh plošného spoje může být zvláštní součástí programu (CAM procesorem) zpracován jako výstup na tiskárnu, soubor dat pro fotoplotr nebo NC vrtačku.

Pro zefektivnění rutinní práce je program EAGLE vybaven dalšími prostředky. Tzv. script soubory (speciální soubory s textovými daty) umožňují již na počátku práce definovat určité nastavení systému, které nám vyhovuje, případně kdykoliv během práce spuštěním příslušného script souboru modifikovat vlastnosti systému. Další novinkou jsou ULP, (user language programs), speciální programy psané v jazyce C, umožňující například tvorbu driverů pro připojení externích zařízení, nebo specifické funkce, jako je například jemné doladění rozmístění součástek do předepsaného rastru nebo přečíslování součástek na hotové desce plošného spoje pro lepší orientaci.

EAGLE 3.5 – začínáme.

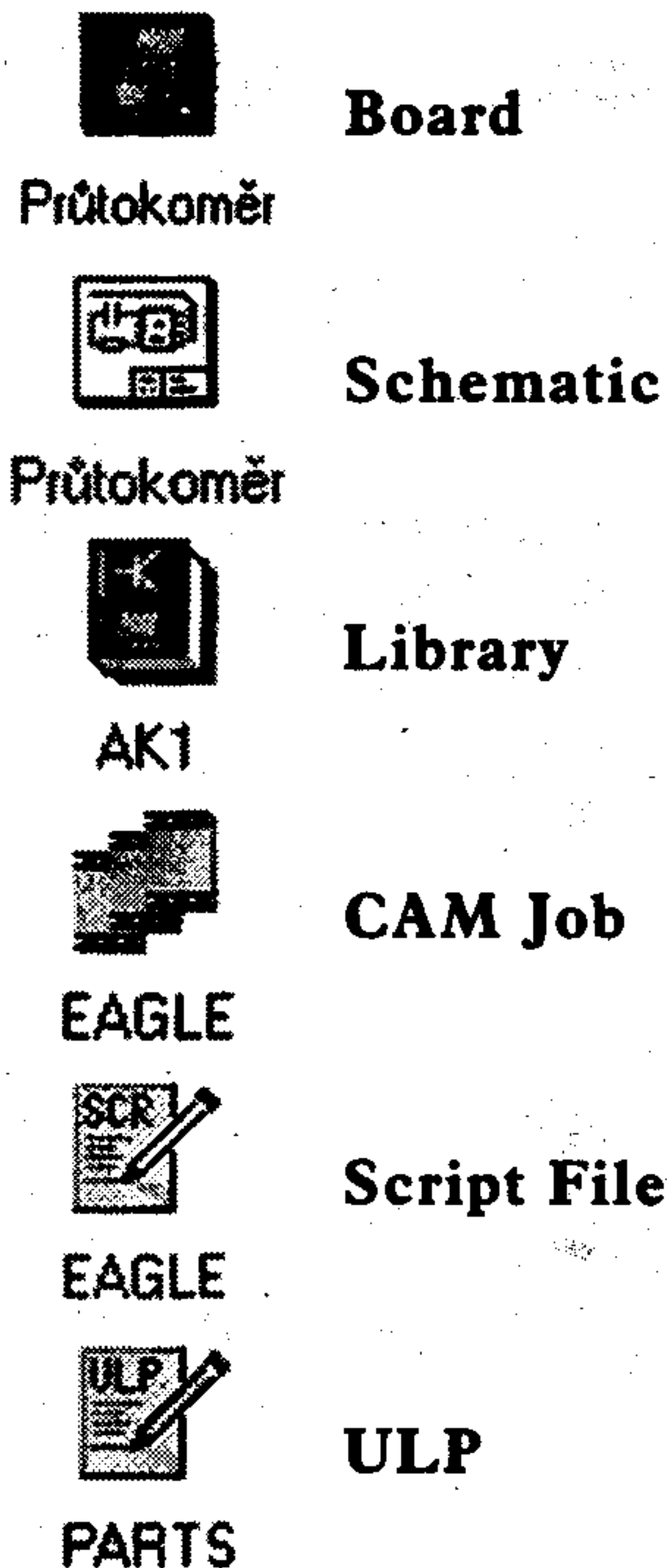
Po instalaci programu - necháme se vést standardním instalátorem, dnes již běžným pro většinu programů pro WIN95/NT, spustíme program EAGLE (kliknutím na symbol červeného orla).

Objeví se nám počáteční obrazovka programu EAGLE - Control Panel (obr.1).



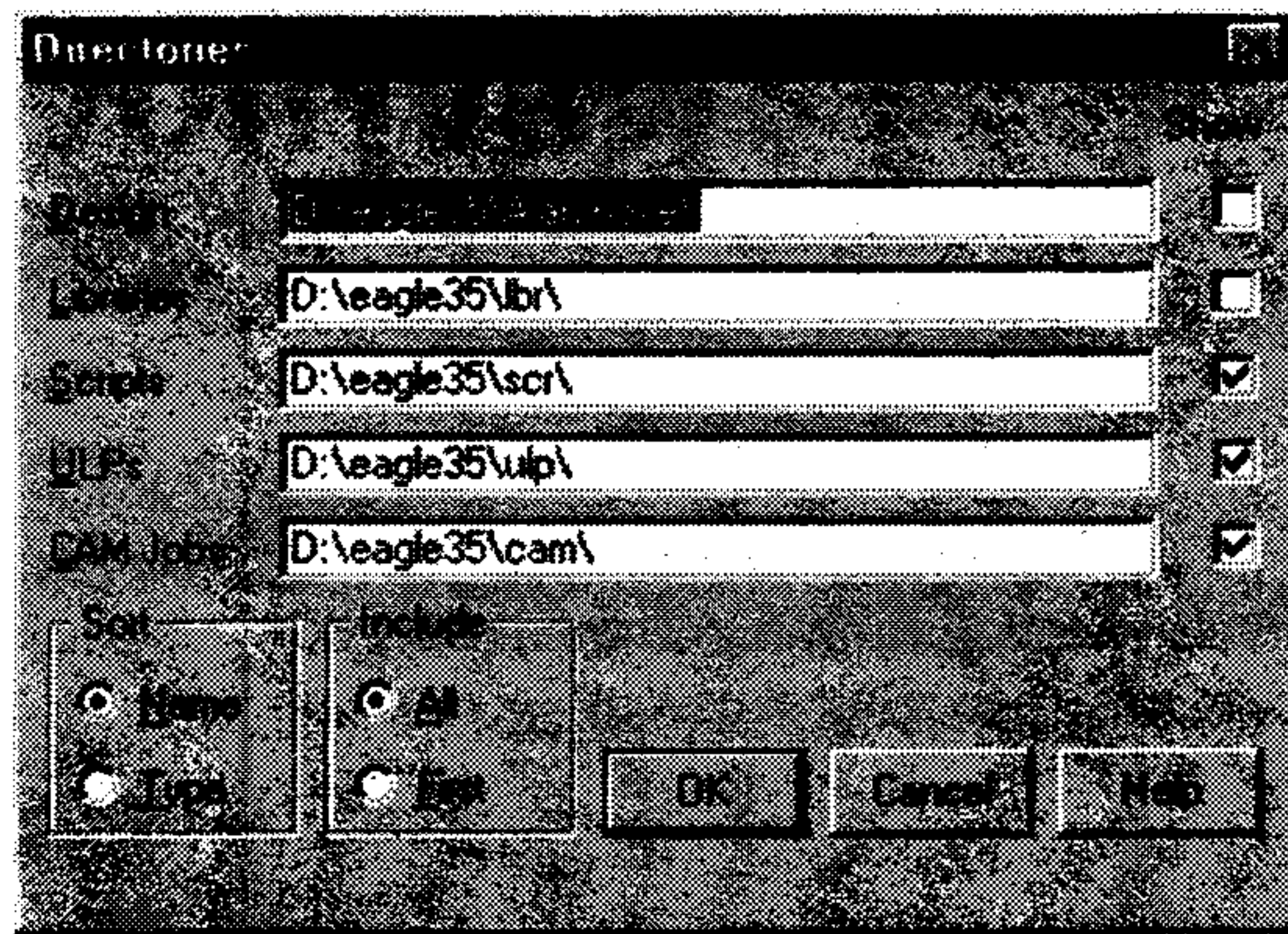
Obr. 1. Základní obrazovka programu EAGLE - Control Panel

V control panelu můžeme najít šest základních typů souborů, představovaných následujícími ikonami:



- Board** - desky plošných spojů
- Schematic** - schémata zapojení
- Library** - knihovny součástek
- CAM Job** - nastavení parametrů výstupních souborů
- Script File** - textové script soubory
- ULP** - podprogramy

Viditelnost či neviditelnost jednotlivých druhů souborů se nastavuje v okně Options/Directories... v liště control panelu (obr. 2) zaškrtnutím okének vpravo. Současně se v tomto okně nastavují cesty pro ukládání a otevírání souborů jednotlivých typů



Obr. 2. Dialogový panel Directories

menu File/New nebo File/Open začínáme tvorbu nového souboru nebo můžeme otevřít dříve uloženou práci. Otevřít soubor můžeme též kliknutím na příslušnou ikonu schématu nebo desky v control panelu.

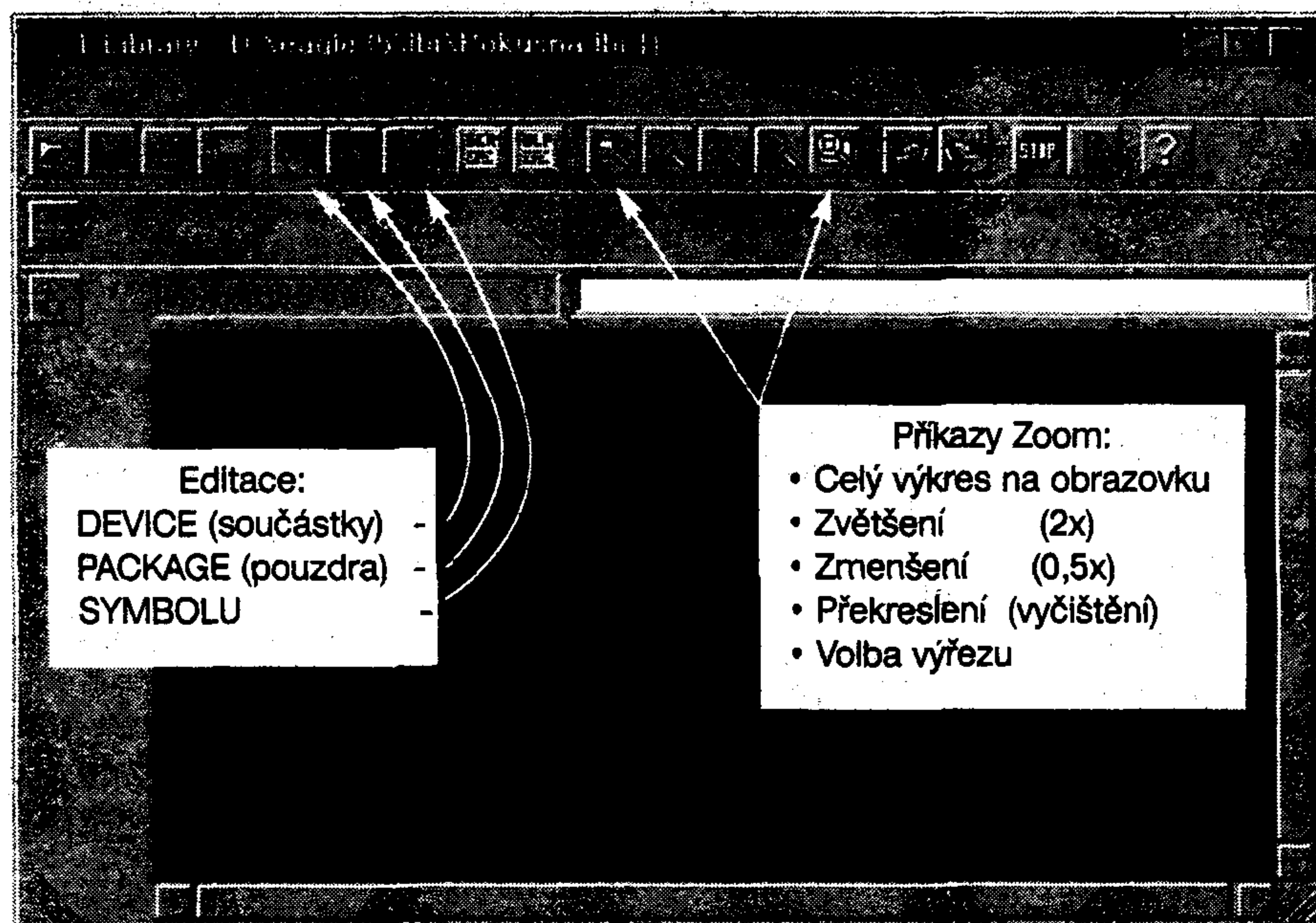
Za normálních okolností začínáme práci otevřením nového souboru v editoru schémat. My si v dnešním dílu ale nejprve ukážeme tvorbu nové součástky v editoru knihoven. Na tomto příkladu bude vysvětlena filozofie práce s knihovnami součástek, tvorba a význam elektrického symbolu součástky (SYMBOL), pouzdra (PACKAGE) a celé součástky (DEVICE). Pochopení těchto základních pojmů je nutné pro korektní návrh elektrického zapojení v editoru schémat a následné zpracování v editoru plošných spojů. I když jsou spolu s programem dodávány rozsáhlé knihovny součástek, vždy bude potřeba při vlastní práci některé díly (zejména mechanické - konektory, přepínače apod.) dodefinovat. Nová verze programu EAGLE, běžící pod Windows, má proti předchozím výhodu snadného přepínání mezi okny, takže zjistíme-li při kreslení schématu, že nám některá součástka chybí, přepneme se do editoru knihoven a doplníme ji, aniž by bylo nutné práci na rozpracovaném výkresu uložit a ukončit.

Editor knihoven programu EAGLE

V control panelu z roletového menu File/New/Library otevřeme okno editoru knihoven. Knihovnu si uložíme příkazem File/Save as. V otevřeném dialogovém okně zapíšeme zvolený název (například Pokus1) a klikneme OK. Okno editoru knihoven bude vypadat podle obr. 3.

(Design - schémata a desky, Libraries - knihovny atd.).

Control panel je základní obrazovka, která zastřešuje všechny ostatní části programu. Z hlavního roletového



Obr. 3. Okno editoru knihoven

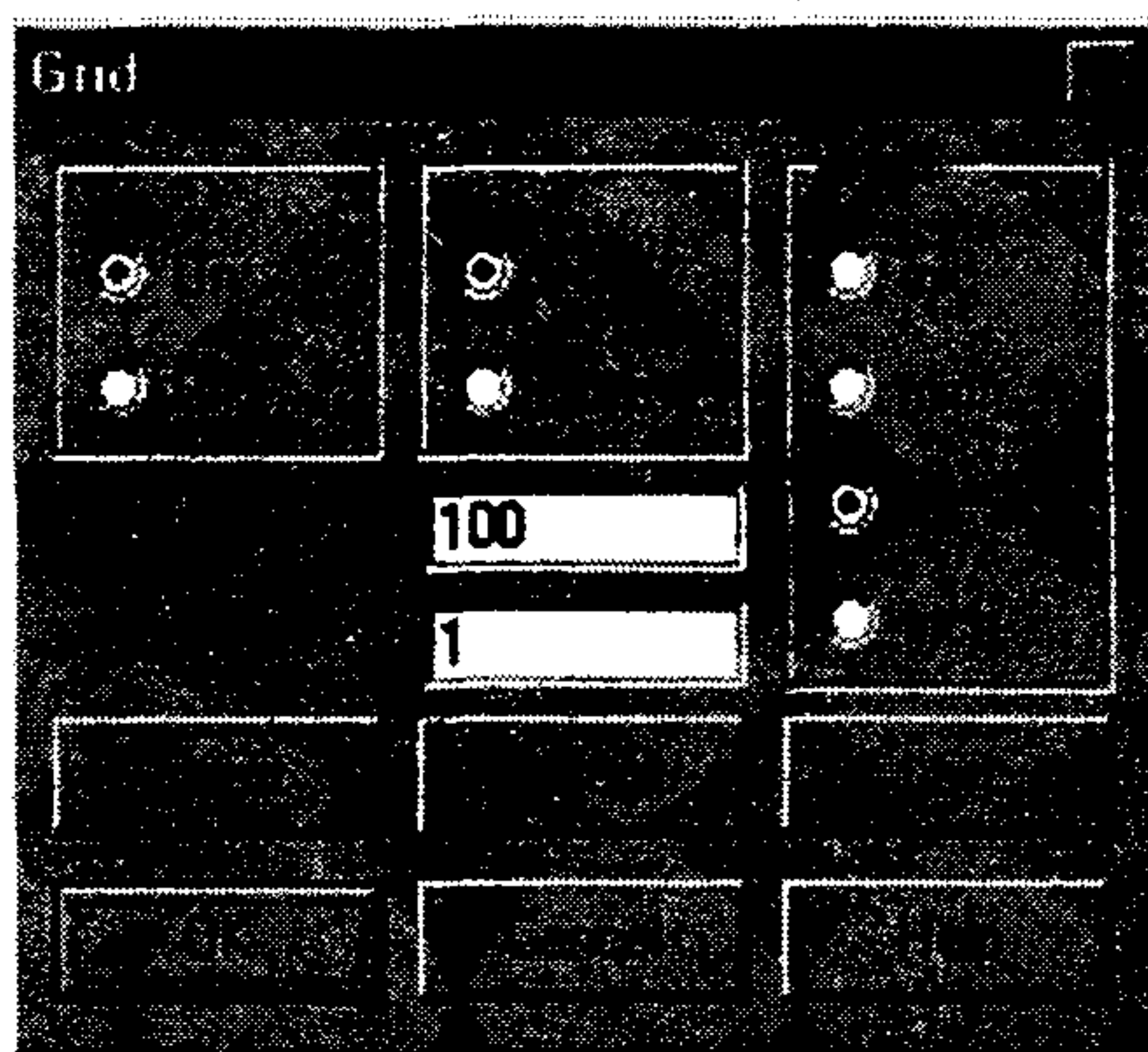
GRID – pomocná mřížka na obrazovce.

Program EAGLE pracuje interně s rozlišením 0,1 mil (mil = 1/1000 palce), což je asi 0,254 μm . V tomto rastru je také schopen umísťovat jakékoliv grafické prvky (součástky, spoje, průchody mezi vrstvami apod.). To je v praxi zbytečné. Obecně se snažíme umísťovat součástky na mřížku výrazně řidší. Podle hustoty součástek volíme základní rastr pro rozmístění 50 mil, pokud jsme prostorově omezeni, volíme 25 mil nebo 12,5 mil. Vychází nám tak lépe průchody mezi vývody součástek.

I když program EAGLE umožňuje nastavení mřížky (GRID) i v metrické soustavě (mm), stejně vnitřně zadané hodnoty převádí na palcové. Proto je výhodnější užívat jako základní rastr jednotky mil (1/1000 palce - inch). Můžete používat i jednotky inch (palce), ale budete se neustále potýkat s nepřehlednými desetinnými čísly. Pokud si hned od začátku zvyknete na jednotky mil, budou pro vás brzy veškeré číselné údaje velmi přehledné. Nastavení měřítka na mm je vhodné pouze tehdy, definujeme-li pouzdro součástky, které má obrysy nebo rozteč vývodů zadanou v metrické soustavě (např. vývody většiny relé, metrické svorkovnice do plošných spojů, potenciometry, trimry apod.) Protože standardní návrhový rastr pro desky s plošnými spoji je palcový, budou potom většinou vývody těchto součástek tzv. off-grid (to znamená mimo návrhový rastr). S tím jsou spojené určité specifické potíže při vedení spojů na

desce. Proto se snažíme umístit vývody součástek pokud možno do palcového rastru.

Nastavení mřížky provedeme v dialogovém okně GRID (obr. 4), které vyvoláme kliknutím na ikonu GRID v okně editoru knihoven, z roletového menu View/Grid nebo zadáním příkazu GRid z klávesnice.



Obr. 4. Panel pro nastavení jednotek a mřížky

Poznámka: Program EAGLE v zásadě nerozlišuje malá a velká písmena. Při zadávání příkazů z klávesnice budeme pro přehlednost psát celý název příkazu. Protože však u většiny příkazů stačí napsat pouze několik prvních písmen (aby byl příkaz programem správně interpretován), budeme postačující zkratku psát velkými písmeny a zbytek příkazu malými.

Funkce přepínačů

On/Off - zapíná a vypíná zobrazení mřížky na obrazovce. Během kreslení

tuto funkci nejlépe obsloužíme klávesou F6, která střídavě zobrazení mřížky vypíná a zapíná. **Pozor!** Funkce má vliv pouze na zobrazení či skrytí mřížky na obrazovce, nikoliv na pohyb po obrazovce. Tam je nastavená mřížka aktivní vždy.

Dots/Lines - nastavuje zobrazení mřížky na obrazovce - body nebo linky. Bodové je přehlednější.

Units - okno nastavení jednotek.

mic - mikrony (μm)

mm - milimetry

mil - 1/1000 palce

inch - palce

Size - velikost mřížky v aktuálně nastavených jednotkách

Multiple - udává, kolikátý bod mřížky bude zobrazen. Například při nastavení (mil) Size 20, Multiple 5 bude rastr pro pohyb na obrazovce 20 mil a na obrazovce bude viditelný každý 5. bod, tj. rastr bodů na obrazovce bude 100 mil.

Tlačítko Last - vrátí poslední nastavení před změnou.

Tlačítko Finest - zapíná nejvyšší rozlišení. Používá se zejména při odměřování vzdáleností funkcí Mark.

Před započítím práce si nastavte okno GRID podle obrázku 4.

Než se pustíme do vlastního kreslení součástky, nejprve se musíme seznámit s filozofií tvorby knihoven programu EAGLE.

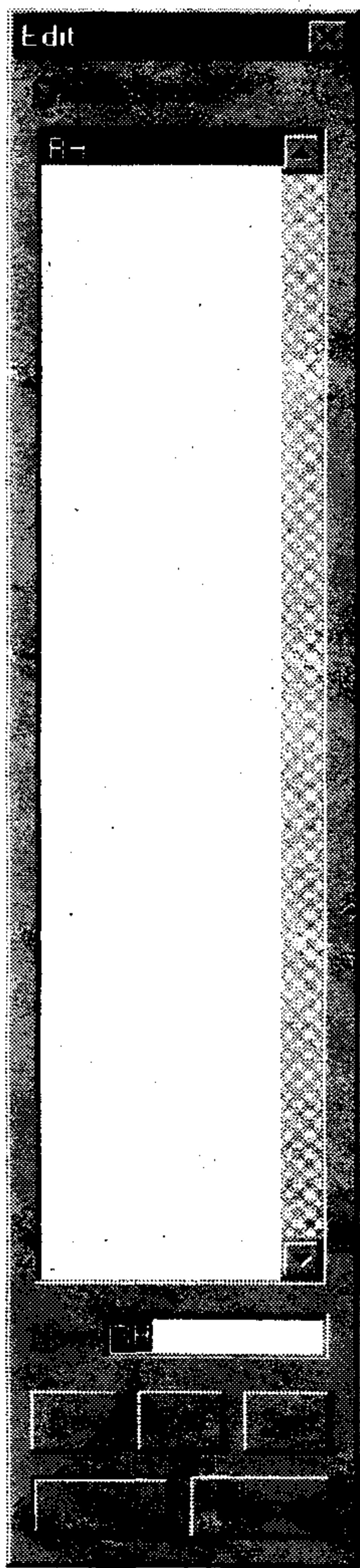
Každá součástka (s jedinou výjimkou, o které se zmíníme později), je představována svým elektrickým symbolem - SYMBOL a výkresem pouzdra - PACKAGE (obrys pouzdra, tvar a počet pájecích bodů, montážní otvory apod.). Z těchto dvou typů prvků je pak složena kompletní součástka - DEVICE, která má přiřazeno jedno pouzdro, ale může se skládat z více různých elektrických symbolů (např. relé obsahuje symbol cívky a jednoho nebo více kontaktů).

Tento zdánlivě složitý postup výrazně zjednodušuje tvorbu výsledných knihovnických prvků - DEVICE, protože například stačí jednou nadefinovat pouzdro typu DIL 14, a můžeme ho přiřadit všem číslicovým i analogovým obvodům, které ho používají. Stejně tak schematický symbol operačního zesilovače použijeme při tvorbě součástky (DEVICE) jednoduchého, dvojnásobného i čtyřnásobného operačního zesilovače.

Tvorba symbolu (SYMBOL).

SYMBOL představuje běžnou značku, reprezentující součástku při kreslení elektrického schématu. V programu EAGLE je tvořen jednak grafickým prvkem (čarou, plochou, kolečkem u tranzistoru, obdélníkem u odporu, trojúhelníkem u operačního zesilovače apod.), který nemá vliv na elektrické parametry a zapojení do obvodu a dále vlastními elektrickými vývody součástky (Piny). Těmito vývody jsou symboly při kreslení schémat připojovány do obvodu.

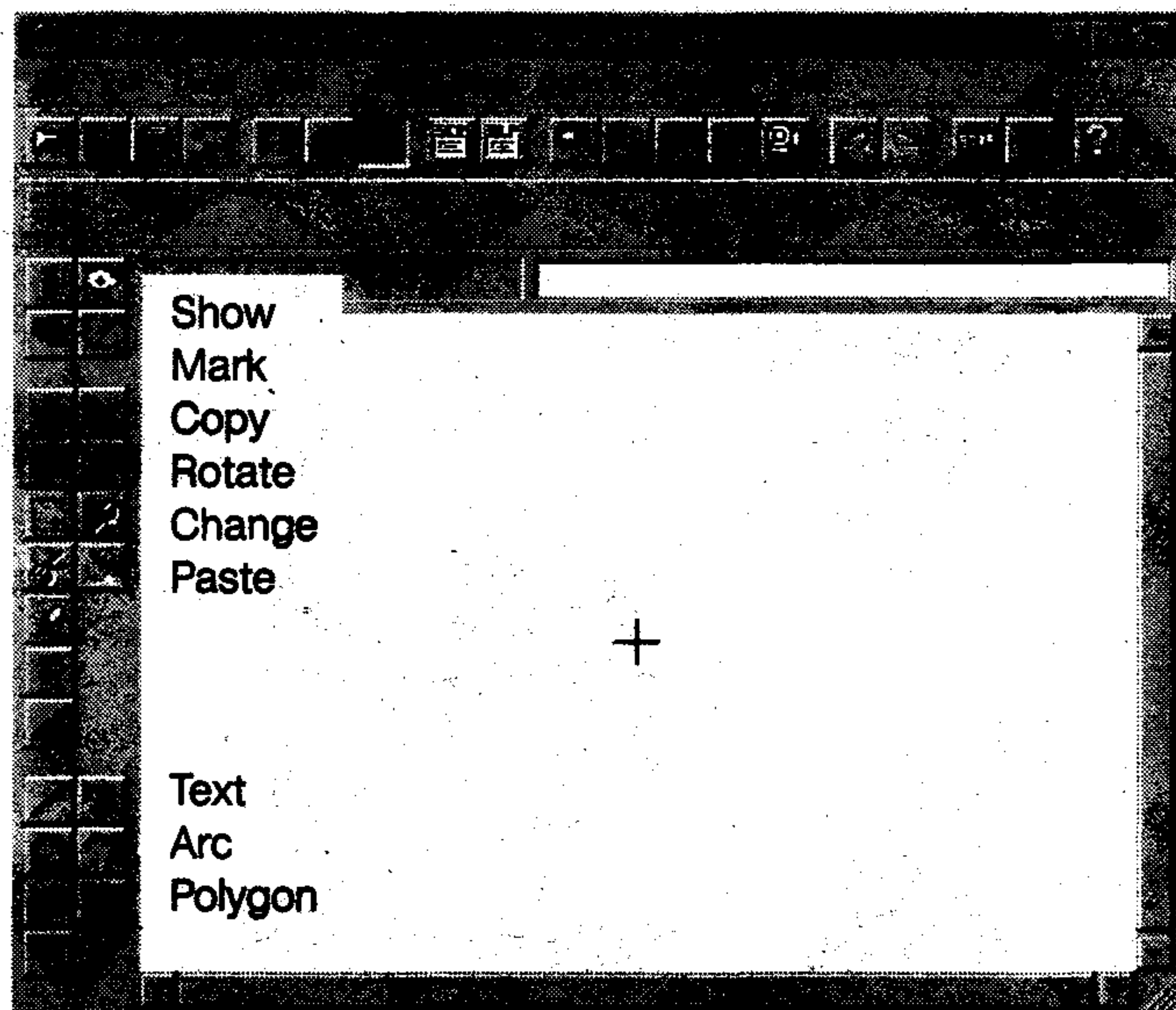
Piny - vývody součástek mají definovány určité vlastnosti. Některé pouze určují grafické zobrazení pinu na výkrese a neovlivňují elektrické parametry vývodu, jiné naopak určují elektrický charakter vývodu a jsou důležité při kontrole správnosti zapojení funkcí ERC, případně možnosti prohození funkčně shodných vývodů funkcí Pinswap. Jednotlivé vlastnosti budou popsány později.



Obr. 5. Dialogové okno pro tvorbu nebo editaci symbolu (Sym), pouzdra (Pac) nebo spočásky (Dev)

Select grid

Info
Display
Move
Mirror
Group
Cut
Delete
Name
Split
Wire
Circle
Rectangle
Pin



Obr. 6. Okno editoru knihoven po zvolení editace (tvorby) symbolu.

Kreslení nového symbolu začneme kliknutím na ikonu SYMBOL nebo volbou z menu Library/Symbol.

Otevře se nám dialogové okno (obr. 5) pro editaci nebo přidání nového prvku (Device, Package, Symbol). V dolní části vybereme tlačítko Sym. Protože máme zatím knihovnu prázdnou, do okénka New napíšeme jméno nového symbolu - RH a okno uzavřeme volbou OK.

Poznámka: Při tvorbě nejužívanějších symbolů - odporů, keramických a elektrolytických kondenzátorů, diod apod. se vyplatí nadefinovat si předem obě možné varianty umístění součástky na výkrese - horizontální a vertikální. Program samozřejmě umožňuje při pokládání součástek do schématu jejich libovolné rotování (po 90°), ale spolu se součástkou rotují i její popisy - název (C1, R5 ...) a hodnota (10 k, 4k7 ...). Při konečné úpravě je opět možno název i hodnotu od součástky oddělit a jejich polohu upravit, ale je to zbytečně pracné. Jednodušší je již při kreslení schémat použít odpovídající součástku, která má správně umístěný název i hodnotu. Proto RH - odpor horizontální.

Nyní vidíme, že se nám okno editoru knihoven změnilo (obr. 6). Po levé straně se rozvinuly ikony nástrojů, představující jednotlivé příkazy programu EAGLE. Protože tytéž příkazy jsou používány i v editoru schémat a editoru plošných spojů, popíšeme si je blíže.

Info - kliknutí na vybraný objekt zobrazí veškeré dostupné informace o objektu.

SHOW - kliknutím na objekt nebo napsáním jeho jména do příkazového řádku je objekt ukázán (zvýrazněn).

DISPlay - zobrazí okno pro zobrazení/zhasnutí hladin na obrazovce.

Mark - kliknutím levého tlačítka myši po volbě tohoto příkazu nastavíme počátek nového relativního souřadnicového systému. Používáme například pro odměřování vzdálenosti. Příkaz ukončíme napsáním "mark;" z příkazového řádku nebo opětovným kliknutím na ikonu Mark a kliknutím na ikonu GO (zelený semafor).

MOVe (F7) - příkaz pro posun vybraného objektu po obrazovce. Objekt vybereme kliknutím levého tlačítka myši. Pohybem myši ho přemístíme do požadované polohy. Kliknutím pravého tlačítka objekt rotujeme o 90°. Opětovným kliknutím levého tlačítka objekt uvolníme v požadované poloze. Pokud jsme předem vybrali objekt nebo skupinu objektů funkcí GROUp, pro funkci MOVe vybereme skupinu kliknutím pravého tlačítka myši. Skupinu rotujeme opět kliknutím pravého tlačítka, posuv ukončíme kliknutím levého tlačítka.

COPy - kopíruje libovolný vybraný objekt - levým tlačítkem myši.

MIRror - zrcadlové otočení vybraného objektu. Objekt může být vybrán i funkcí GROUp.

ROtate - otočení vybraného objektu (nebo skupiny) o 90°.

GROUp - definování skupiny - výběr provádíme tažením levým tlačítkem myši.

CHange - volba nastavení vlastností objektů - podrobněji bude popsáno později.

CUt - zkopírování skupiny vybrané funkcí GROUp do zápisníku. Kliknutím levým tlačítkem myši po vybrání funkce CUt se určí referenční bod pro následné vložení, kliknutím na ikonu GO (zelený semafor) se vybere geometrický střed skupiny. Totéž docílíme psaným příkazem "CUt;"

PASte - levým tlačítkem myši umístíme prvky ze zápisníku vybrané funkcí CUt.

Delete - vymazání objektu. Příkaz vymaže kliknutím levým tlačítkem myši objekt, jenž se nachází nejbližší místu kliknutí (bez ohledu na absolutní vzdálenost).

Name - levým tlačítkem myši vybereme objekt, který chceme přejmenovat. Zobrazí se dialogový panel se starým označením, které můžeme přepsat.

SPlit - vloží do přímé čáry bod zlomu. Umožňuje přímku vedenou pod libovolným úhlem "zlomit" do úseků 90° nebo 45°.

WIRe - základní příkaz pro kreslení čáry. V nástrojové liště (druhá pod roletovým menu) najdeme rozbalovací paletu se jménem právě aktivní hladiny (např. 94 Symbols), 5 ikon indikujících směr vedení čáry při tažení myši: 90° vodorovně a svisle, 45° vodorovně (svisle) a šikmo, libovolný úhel, 45° šikmo a vodorovně (svisle), 90° svisle a vodorovně. Cyklické přepínání mezi těmito pěti kreslicími režimy provádíme též kdykoliv během kreslení pravým tlačítkem myši. Poslední roletové menu slouží k indikaci přepínání tloušťky čáry. Velmi pohodová možnost zadání a změny čáry při kreslení je však i přímé zadání tloušťky

z klávesnice. Zvolíme příkaz WIRe zadáním z klávesnice nebo kliknutím na ikonu. Z klávesnice zadáme novou požadovanou tloušťku a potvrdíme (Enter). Čára na obrazovce se okamžitě změní. Kliknutím levým tlačítkem určíme počáteční bod. Čáru vedeme požadovaným směrem, případně způsob vedení měníme stiskem pravého tlačítka myši. Jednotlivé úseky potvrdíme opětovným stisknutím levého tlačítka. Pokud chceme pokračovat dále jinou tloušťkou čáry, zadáme požadovanou šířku z klávesnice a po potvrzení Entrem se tloušťka čáry ihned změní. Samozřejmě, že i hotovou čáru můžeme kdykoliv editovat a její tloušťku změnit.

Text - příkaz pro vložení libovolného textu do výkresu. Požadovaný text napíšeme do editačního okna. Po potvrzení kliknutím na OK máme obrys textu ve skutečné velikosti na kurzoru. Pravým tlačítkem myši text rotujeme o 90°, levým ho umístíme do požadovaného prostoru. Před položením textu můžeme ještě v nástrojové liště změnit vrstvu, případně velikost (Size) a relativní sílu čáry textu (Ratio). EAGLE má implicitně nastavenou hodnotu Ratio na 8. Výsledné nápisy jsou ale poměrně tenké a v některých případech (popisy DPS, osazovací potisk) se hůře tisknou nebo se z desky plošných spojů odleptají. Ze zkušenosti používáme proto hodnotu Ratio = 12.

Circle - příkaz pro kreslení kružnice. Kliknutím levým tlačítkem určíme střed kružnice, pohybem myši zvolíme velikost. Tloušťku čáry

a vrstvu, do které kreslíme, můžeme měnit stejně jako v případě kreslení čáry (WIRe).

ARc - příkaz pro kreslení kruhového oblouku. Levým tlačítkem určíme počáteční bod oblouku, pohybem myši zvolíme průměr, potvrdíme kliknutím levým tlačítkem. Směr vedení oblouku zvolíme pravým tlačítkem a výsledný oblouk opět potvrdíme kliknutím levým tlačítkem.

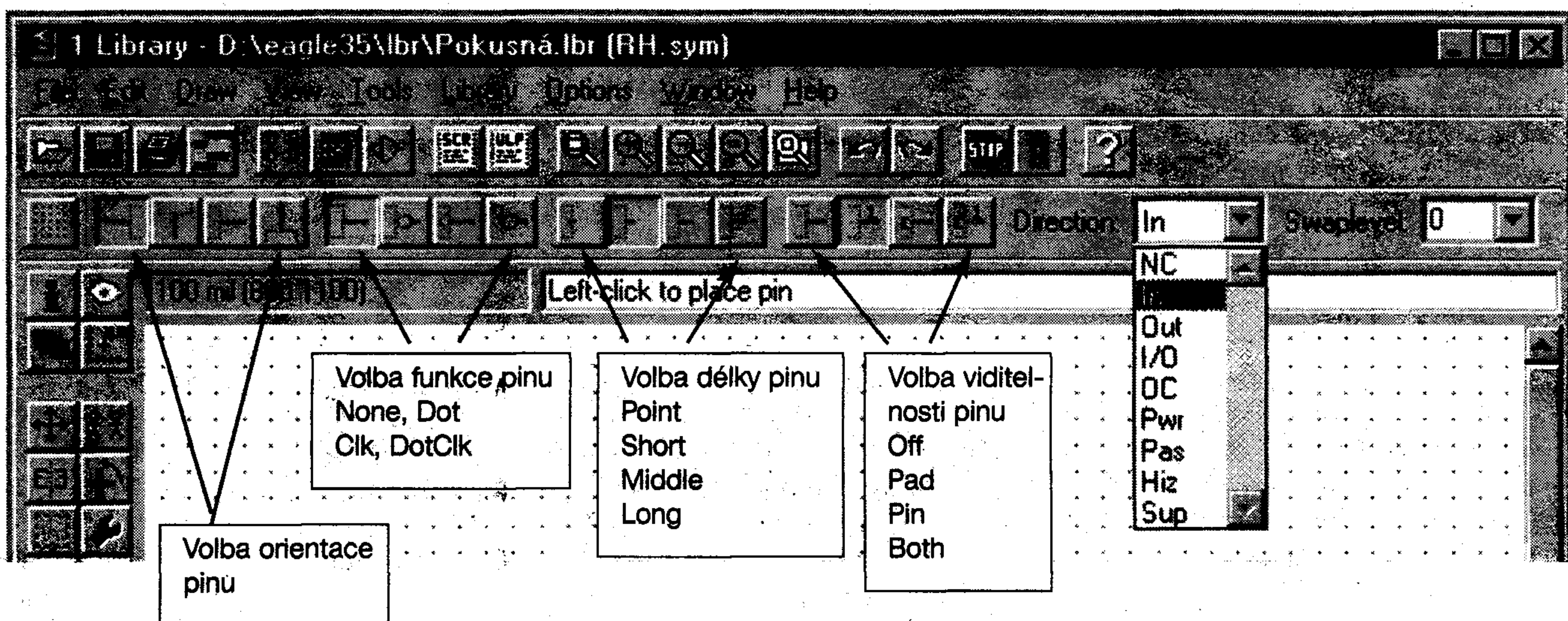
REctangle - nástroj pro kreslení pravoúhlých vyplněných ploch.

Polygon - Vyplní libovolnou uzavřenou plochu, tvořenou nejméně trojúhelníkem. Polygon může být vyplněn buď souvislou plochou nebo mřížkou. Nastavujeme u něj hladinu a tloušťku obrysové čáry.

PIn - základní příkaz pro definování a umístění aktivního vývodu součástky - pinu. Výběrem tohoto příkazu se nám otevře nová nástrojová lišta viz obr. 7.

Protože určení vlastností pinu je jeden ze základních kroků při tvorbě nové součástky, popíšeme si podrobněji nástrojovou lištu nastavení pinu.

První čtveřice ikon informuje o rotaci pinu. Požadovaný směr zvolíme buď kliknutím na ikonu nebo cyklicky kliknutím pravého tlačítka myši. Pokud se podíváme na vlastní pin, vidíme, že je tvořen červenou čárkou a zeleným kroužkem. Střed kroužku tvoří přípojně místo, kde jsou ukončeny spoje při kreslení schémat. Pin musí být proto vždy orientován tak, aby kroužek směřoval ven (zakončoval vývod) a opačný konec navazoval na grafický symbol součástky.



Obr. 7. Lišta nástrojů pro nastavení vlastností vývodu součástky - pinu

Další čtveřice ikon charakterizuje funkci vývodu součástky (None, Dot, Clk, DotClk). Usnadňuje tvorbu schematických značek logických integrovaných obvodů (negovaný vstup / výstup, hodinový vstup / výstup, negovaný hodinový vstup / výstup). Požadovaný symbol zvolíme kliknutím myši nebo z menu Edit/Change/Function ...

Podle charakteru součástky můžeme zvolit jednu ze čtyř předvolených délek pinu (Point, Short, Middle, Long). Uvedené možnosti jsou opět reprezentovány čtveřicí ikon. Z menu provedeme volbu příkazy Edit/Change/Length...

Jako další nastavitelný parametr pinu je zobrazení jména pinu a čísla vývodu (padu) ve schématu. Máme možnosti obě zobrazení vypnout (Off), zobrazit pouze číslo vývodu pouzdra (Pad), pouze jméno pinu (Pin) nebo obě (Both). Na ikonách v nástrojové liště číslo u vývodu značí zobrazení čísla padu (vývodu pouzdra) a písmeno zobrazení jména pinu. Obecně se u pasivních součástek (jako jsou odpory, kondenzátory apod.) zobrazení vypíná, protože nemá význam a zbytečně by činilo schéma nepřehledným. Naproti tomu u integrovaných obvodů (jak analogových tak číslicových) je zapnutí viditelnosti pro Pad takřka nutností. Pokud chceme používat i zobrazení názvů vývodů, musíme je správně popsat již při tvorbě symbolu, protože jak číslo vývodu (Pad), tak i název (Pin) nelze již později žádným způsobem měnit (samozřejmě s výjimkou otevření prvku v knihovně a editaci na této úrovni). Ještě jednu nevýhodu má zapnutí viditelnosti pro jméno pinu. Pokud umístíme pin na obvod grafického symbolu (například obdélníku představujícího integrovaný obvod, umístění a velikost textu (jména pinu) je pevně dána a nelze ji měnit. Domnívám se proto (ale je to pouze můj subjektivní názor), že při tvorbě popisu vývodů integrovaných obvodů je výhodnější je vytvořit jako text, vepsaný do grafického symbolu, než použít viditelné jméno pinu.

Podíváme-li se na obrázek pinu, vidíme vedle zeleného kroužku textovou zkratku a číslo. Písmena udávají další důležitou vlastnost pinu, a to je tzv. logický směr šíření signálu (Direction).

NC - nezapojeno

In - vstup

Out - výstup

I/O - vstup/výstup

OC - výstup s otevřeným kolektorem

Hiz - výstup s vysokou impedancí

Pas - pasivní (odpory apod.)

Pwr - napájecí vývody součástek

Sup - speciální symboly pro napájení

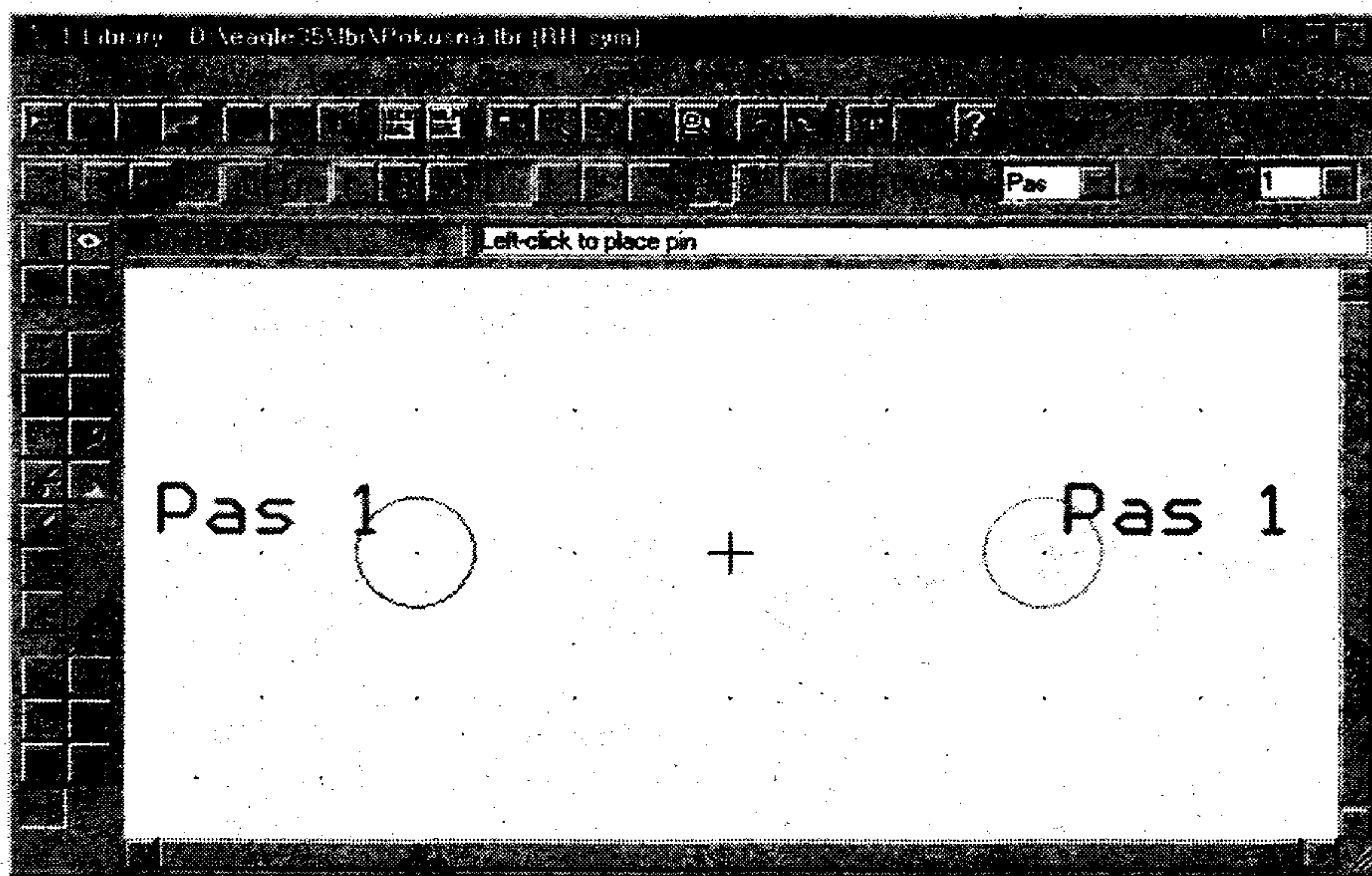
Správné zařazení vývodů součástek je důležité pro funkci ERC - kontrola správnosti zapojení. ERC nahlásí například chybu, když najde dva výstupy zapojené na jednu síť, nebo vývod označený jako výstup připojen "natvrdo" na zem nebo napájení.

Pwr a Sup vývody jsou důležité pro automatické propojování zemnicích a napájecích sítí.

Poslední číslo u pinu udává tzv. Swaplevel. Může nabývat hodnoty 0 až 255. Pokud máme například součtové hradlo se třemi vstupy, je jedno, který vstupní signál připojíme na který konkrétní vstup. Pokud takovým vstupům přiřadíme shodnou hodnotu Swaplevel vyšší než 0, mohou být ve schématu nebo při návrhu desky jednotlivé vstupy stejného hradla vzájemně zaměněny (Pinswap). Pokud mají vývody nastavenou Swaplevel = 0, nelze je zaměnit. Pro vývody odporu nastavíme například Swaplevel = 1, ale pro diodu musí být Swaplevel = 0, protože anodu a katodu nemůžeme vzájemně zaměnit.

Nejprve zkontrolujeme, zda máme nastaven grid na hodnotu 100 mil. To je velice důležité, protože piny musí ležet na tomto rastru. Základní rastr pro rozmísťování součástek a tahání spojů v editoru schémat je také 100 mil. Kdybychom umístili při tvorbě symbolu vývody (piny) mimo rastr, nedošlo by v editoru schémat k vodičému propojení pinu a spoje! Nastavený rastr je zobrazen jako první číslo v šedém poli stavového řádku (následován souřadnicemi kurzoru). Můžeme též zadat celkové nastavení v příkazovém řádku (z klávesnice) takto: "GR MIL 100 1" a Enter (příkaz GRid, jednotky mil, mřížka 100 mil a zobrazení každého bodu mřížky - 1)

Jako další krok umístíme vývody odporu (pady). Klikneme na ikonu pinu. V roletovém menu Direction zvolíme směr Pas (jedná se o pasivní součástku). Swaplevel nastavíme na hodnotu 1. Viditelnost nastavíme na Off (Edit/Change/Visible/Off) nebo kliknutím na první ikonu nastavení viditelnosti. Typ pinu (Function) zvolíme None a délka Point. Správné nastavení je na obr. 8. Vývod číslo jedna bude vlevo, proto zvolíme směr pinu od středu vlevo. Protože v případě délky pinu Point není vidět žádná čára,



Obr. 8. Nastavení vlastností pinů

Nyní jsme se seznámili se základními nástroji editoru knihoven. Můžeme proto pokračovat v tvorbě našeho symbolu RH.

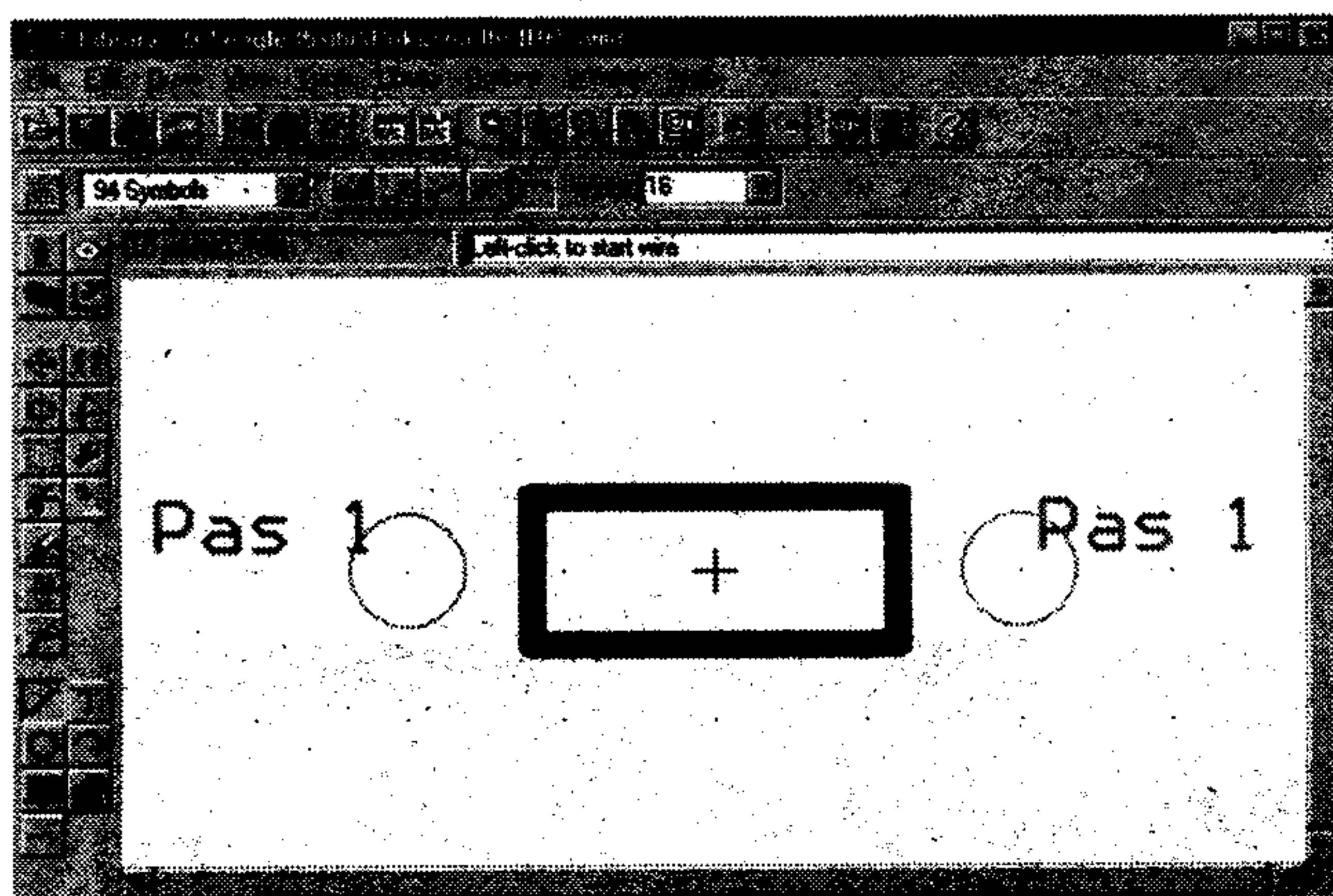
Pro úsporu místa při kreslení schémat bychom měli volit délku pinů co nejmenší. Pokud nebudeme zapínat funkci zobrazení padu (čísla vývodu součástky), můžeme použít i délku Point, jinak Short nebo Middle.

musíme správné natočení pinu zkontrolovat v nástrojové liště (stisknuté první tlačítko). Značku pinu (zelené kolečko) umístíme do polohy (-200, 0) a kliknutím levým tlačítkem potvrdíme. Dvojím stisknutím pravého tlačítka myši pin otočíme o 180° tak, aby směřoval na pravou stranu. Kontrolu máme opět v nástrojové liště - musí být stisknutá třetí ikona. Myši pin umístíme na pozici (200, 0) a kliknutím levým tlačítkem potvrdíme. Pokud máme

zvolené příliš malé nebo velké měřítko zobrazení, F4 zmenší obraz na polovinu, F3 ho 2x zvětší. Jakmile máme umístěn i druhý pin, můžeme klávesou F5 roztáhnout obraz po celé obrazovce.

Než se pustíme do kreslení symbolu, řekneme si něco o vrstvách (hladinách). Program EAGLE pracuje v editoru schémat celkem s pěti vrstvami s označením 91 až 96. Tyto hladiny mají následující význam:

- 91 - Nets (sítě - jednotlivé spoje)
- 92 - Busses (sběrnice)
- 93 - Pins (čísla a jména vývodů) - obvykle se na výkresech nezobrazují
- 94 - Symbols - vrstva, kde jsou umístěny schematické značky součástek - symboly
- 95 - Names (jména součástek, např. R7, C12, IC4 ...)
- 96 - Values (hodnoty součástek, např. 10k, BC548, NE555, 2n2 ...)



Obr. 9. Kreslení obrysu symbolu

Při vytváření symbolů musíme proto dbát na správné zařazení jednotlivých částí symbolu do příslušné hladiny.

Vlastní symboly (obrysové čáry, pomocné texty) jsou umístěny v hladině 94. Pokud v ní nejsme, tak se do ní přepneme. Používáme-li třítláčkovou myš, stisknutím prostředního tlačítka vyvoláme dialogový panel, ve kterém si jednu z výše zmíněných hladin můžeme vybrat. Stejně snadné je to i z roletového menu, které nám průběžně oznamuje číslo a název právě aktivní hladiny. Pokud jde o zobrazení, můžeme současně zapínat i vypínat libovolné kombinace hladin. Aktivní, tzn. ta, kterou můžeme editovat, je však vždy pouze jedna.

Nyní budeme muset nakreslit schematickou značku odporu - obdélník. V editoru schémat je nastavena základní tloušťka čáry pro spoj 6 mil. Aby bylo schéma přehlednější, zvolíme pro vlastní těleso odporu (obdélník)

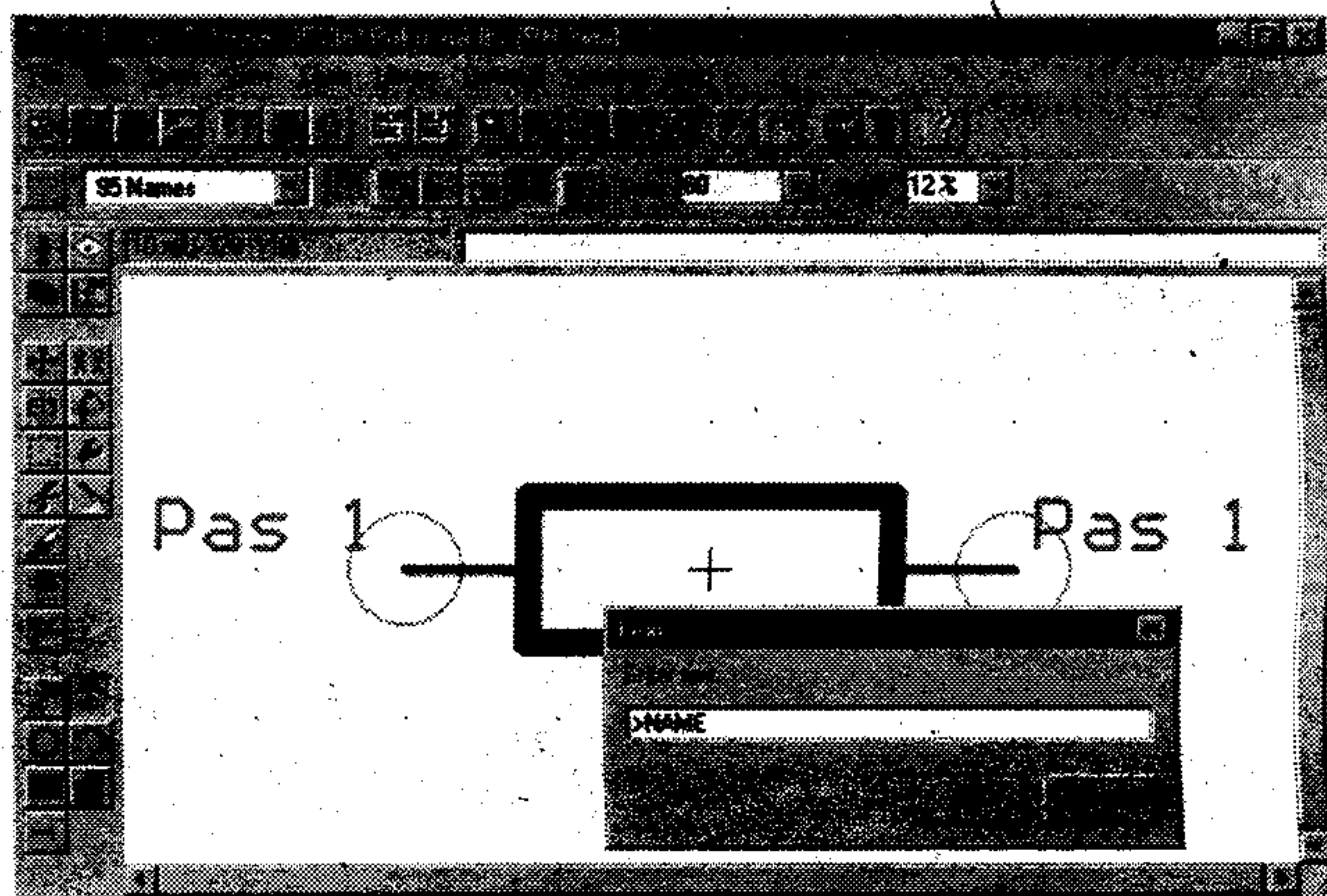
tučnější čáru (např. 16 mil). Začneme tedy nakreslením obdélníku. Klikneme na ikonu kreslení čáry (WIRE) a v roletovém menu zvolíme šířku 16. Stejný efekt má napsání příkazu "WIR 16" v příkazovém řádku.

Protože nyní potřebujeme kreslit v jemnějším rastru, než je stávající mřížka (100 mil), musíme změnit nastavení. Použijeme nový krok rastru 10 mil. Provedeme to opět z dialogového okna GRID nebo přímo zadáním "GR 10 5". (příkaz GRid, nový rastr 10 mil, zobrazí na displeji každý 5. bod rastru).

Najedeme kurzorem na souřadnice (-120, 50) a klikneme levým tlačítkem. Pokračujeme do bodu (-120,-50); (120,-50); (120, 50) a obdélník dokončíme v bodě (-120, 50) dvojkliknutím levým tlačítkem. Tím máme nakreslen obdélník odporu. Jak již bylo řečeno, EAGLE používá pro kreslení spojů v editoru schémat šířku čáry 6 mil. Protože potřebujeme z vývodu (pinu) - středu zelené kružnice - dotáhnout čáru k obrysu odporu, změníme šířku spoje na 6 mil a propojíme pin s odporem. Totéž provedeme i s druhým vývodem.

Dosud jsme nepojmenovali (neočíslovali) vývody součástky (piny). Klikneme na ikonu Name (nebo napíšeme N z klávesnice) a klikneme na levý pin. V dialogovém okně napíšeme 1 a potvrdíme OK. Obdobně pravý pin přejmenujeme na 2.

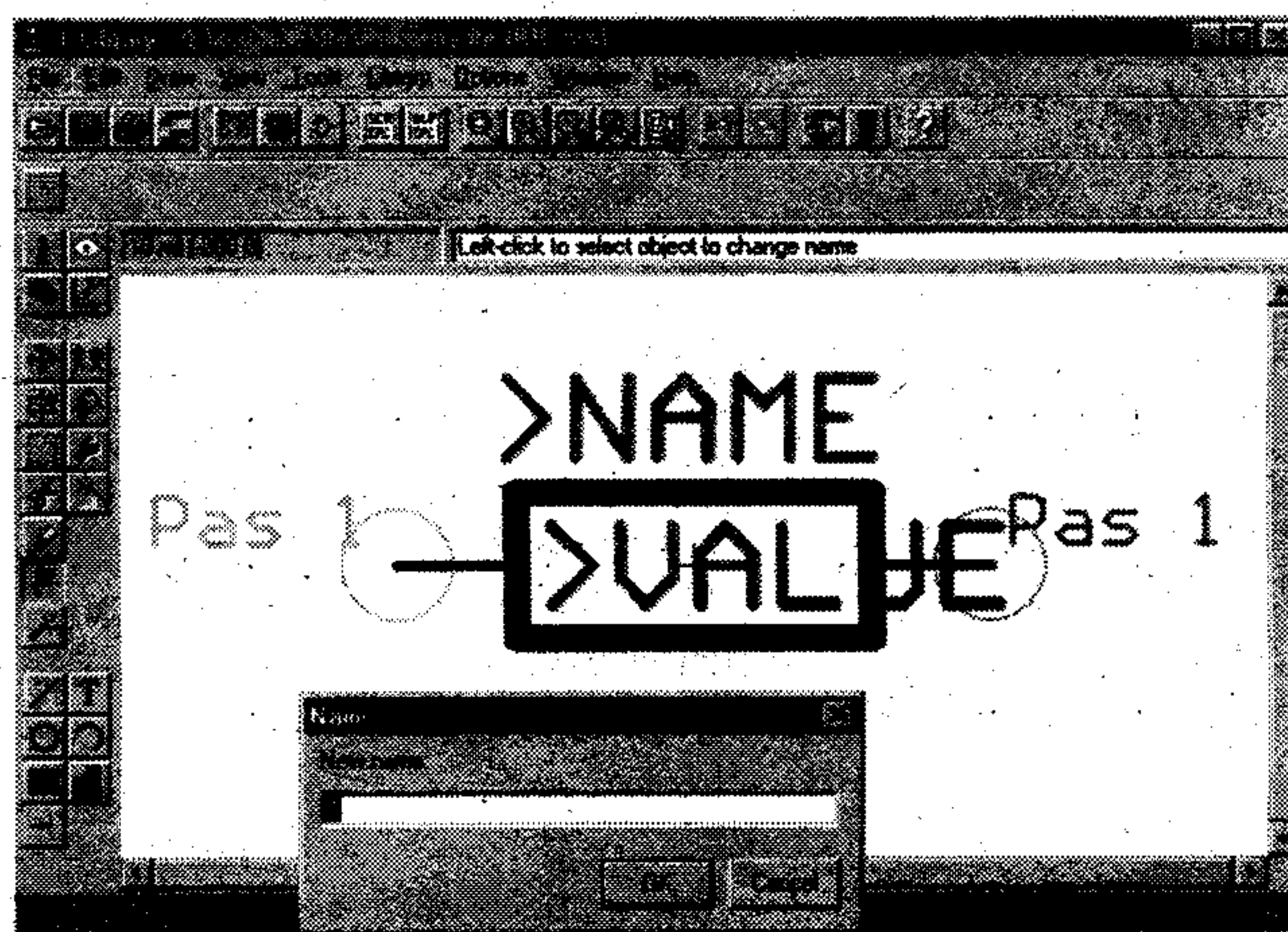
Nyní se dostáváme k další funkci programu EAGLE. Jsou to zvláštní textové proměnné. Pokud v popisu součástky nebo například na výkrese v rohovém razítku použijeme tato klíčová slova uvedená ">", dojde k automatické aktualizaci dat. V editoru součástek používáme dva speciální symboly - ">NAME" a ">VALUE". Při umístění



Obr. 10. Vložení textového řetězce >NAME do symbolu

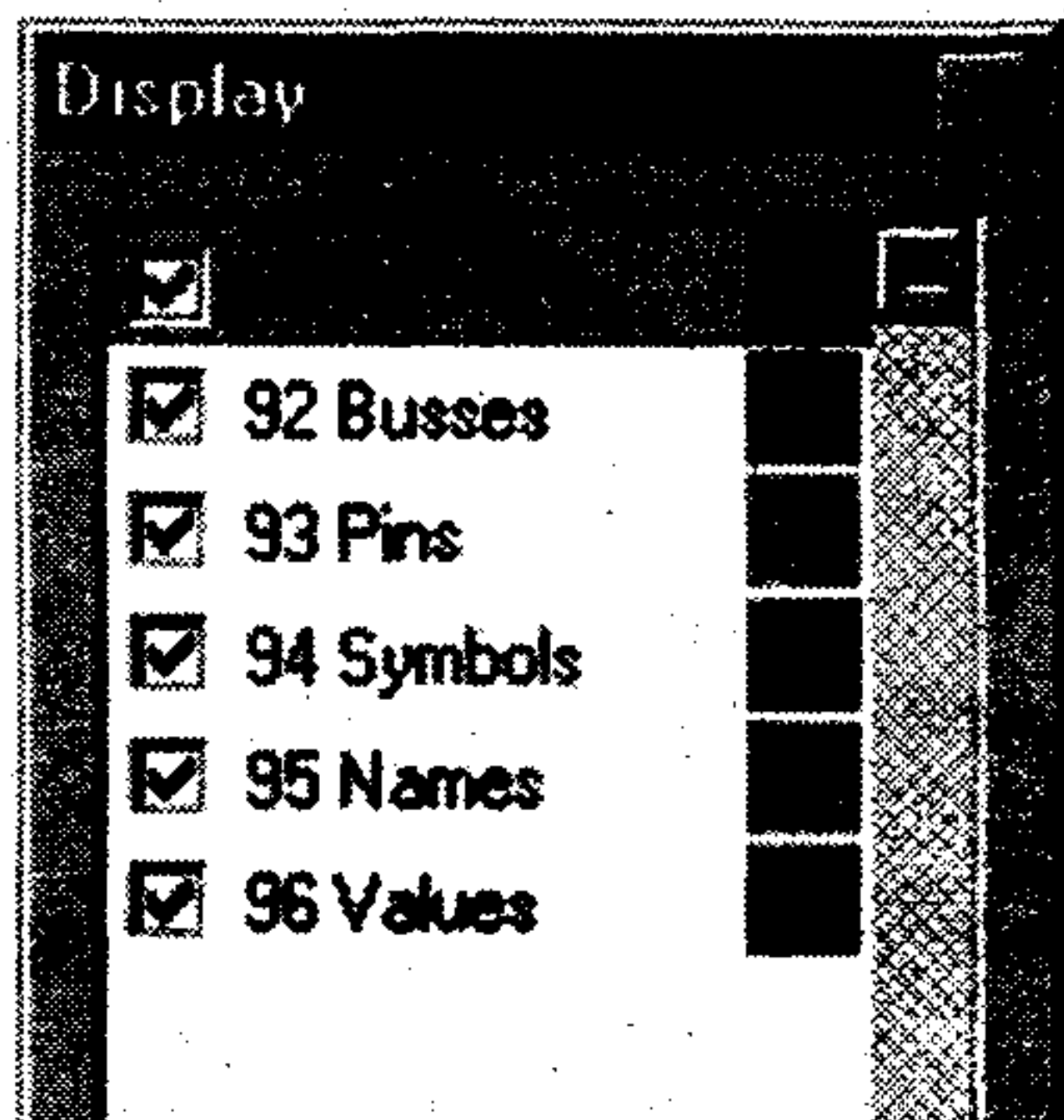
součástky do schématu je výraz ">NAME" nahrazen pořadovým číslem součástky dané skupiny (odporů, kondenzátorů atd.) Totéž platí pro řetězec ">VALUE". Zde se později doplní jmenovitá hodnota součástky.

Klikneme na ikonu Text, nebo napíšeme "T" z klávesnice. Do otevřeného dialogového okna TEXT napíšeme ">NAME". Z roletového menu vybereme hladinu 95 - Names a nápis umístíme nad symbol odporu (viz obr. 8). Znovu klikneme na ikonu Text a do okna napíšeme ">VALUE". Přepneme se do hladiny 96 - Values a text umístíme do středu symbolu odporu směrem k levé straně. Že nám kus textu přechází na pravé straně nevádí, číselná hodnota velikosti odporu má většinou pouze 3 znaky (2R2, 470, 3k3, M47), takže se do vymezeného prostoru bez problémů vejde.



Obr. 11. Pojmenování (očíslování) vývodů součástky

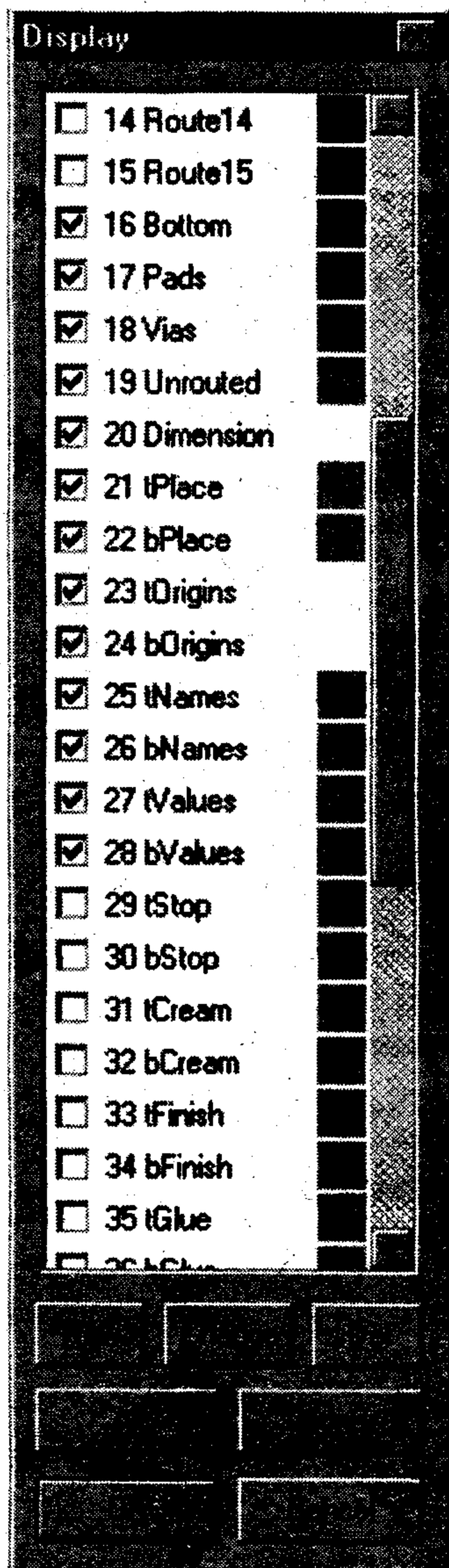
Tím je ukončena tvorba symbolu. Nedejte se odradit, pokud vám to připadá složité nebo pracné. Pomocí script souborů a funkce AAssign, která



Obr. 12. Vstvy používané editorem schémat

umožňuje přiřadit libovolnou sekvenci příkazů funkčním klávesám, bude definování nového symbolu výrazně zjednodušeno. Ale o tom až později.

Výsledný symbol RH uložíme kliknutím na ikonu Save nebo z menu File/Save.

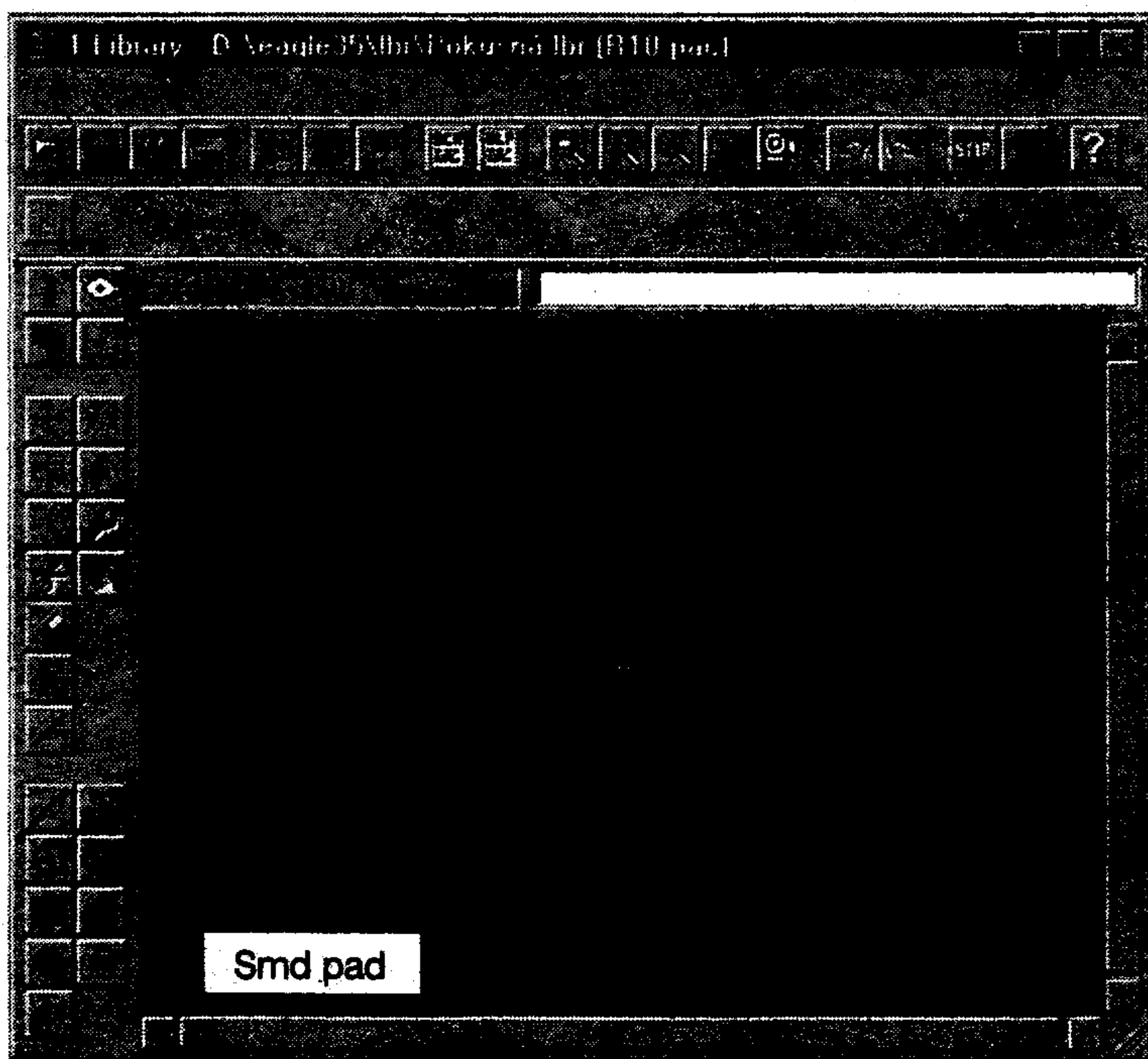


Obr. 13. Okno vrstev editoru pl. spojů

Tvorba pouzdra PACKAGE

Pro rozmístění na desce plošných spojů musí mít každá součástka popsány mechanické vlastnosti pouzdra - to je obrys, který bude zaujímat na desce plošných spojů a popis vývodů - počet, rozmístění, průměr a tvar pájecích plošek (Padů), průměr otvorů ve vrtaných ploškách (Dril), případně dalších montážních otvorů. V poslední verzi programu EAGLE je dokonce možné definovat dvojí provedení obrysu. Proto byly přidány další dvě dokumentační hladiny číslo 51- tDocu a 52 - bDocu.

- 20 Dimension - hladina zobrazující obrys desky plošných spojů
- 21 tPlace - obrysy součástek na horní (Top) straně desky
- 22 bPlace - obrysy součástek na spodní (Bottom) straně desky
- 23 tOrigins - hladina počátečních bodů (Origins) jednotlivých součástek na horní straně desky
- 24 bOrigins - hladina počátečních bodů (Origins) jednotlivých součástek na spodní straně desky
- 25 tNames - hladina jmen součástek (Names) na horní straně desky
- 26 bNames - hladina jmen součástek (Names) na spodní straně desky



Obr. 14. Okno editoru pouzder (PACKAGE)

Stejně jako v editoru schémat, i editor plošných spojů používá větší počet hladin s předem definovaným obsahem. Hladiny 1 - 16 umožňují vést elektrické signály, přičemž hladina 1 - Top představuje horní stranu (stranu součástek) a hladina 16 - Bottom spodní stranu (stranu spojů). Další hladiny mají význam podle následujícího seznamu:

- 1 Top - signálové hladina na straně součástek
- 2 až 15 - vnitřní signálové nebo napájecí vrstvy
- 16 Bottom - signálová hladina na straně spojů
- 17 Pads - hladina vývodů součástek
- 18 Vias - hladina průchodů mezi vrstvami (u vícevrstvých desek)
- 19 Unrouted - zobrazuje gumové spoje dosud nepropojených sítí

- 27 tValues - hladina hodnot součástek (Values) na horní straně desky
- 28 bValues - hladina hodnot součástek (Values) na spodní straně desky
- 29 tStop - hladina pro generování nepájivé masky horní strany
- 30 bStop - hladina pro generování nepájivé masky spodní strany
- ...
- 44 Drills - hladina vrtaných otvorů ve vývodech (Pad) a průchozech (Via)
- 45 Holes - hladina vrtaných otvorů (montážní a technologické otvory apod.)

Ostatní hladiny mají význam spíše pro technologii (vrstvy pro nanášení pájecích past SMD součástek, testovací, zakázané oblasti autorouteru apod.).

Tvorbu pouzdra odporu PACKAGE začneme opět kliknutím na ikonu Editace pouzdra nebo z klávesnice příkazem "EDi". V dialogovém panelu vybereme kliknutím editaci pouzdra

(Pac) a v okně New napíšeme R10 a potvrdíme OK (R10 může znamenat např. pouzdro odporu s roztečí vývodů 10 mm - i když v palcových mírách bude ve skutečnosti 10,16 mm).

Pokud nemáme, nastavíme si GRID na hodnotu 50 mil a násobek 1 (z klávesnice "GR mil 50 1").

Uprostřed obrazovky vidíme bílý křížek. Tento bod se nazývá Origin a je důležitý při vkládání, posouvání a rotování součástky. Běžně se umísťuje shodně s vývodem č.1 součástky (odporu, integrovaného obvodu apod.) Mě se však z praxe jeví výhodnější umístění ve středu součástky (odpory, kondenzátory, diody, tranzistory nebo mezi krajními vývody pouzder DIL (v ose mezi vývodem 1 a 14 u DIL14)). Umístění Origin shodně s padem (vývodem součástky) může někdy dělat problémy při výběru součástky například pro funkci posuvu (MOve) apod.

U našeho pouzdra umístíme Origin do středu odporu. Má-li být rozteč vývodů 400 mil (jednoduchá pomůcka - stačí si pamatovat, že 100 mil = 2,54 mm = rozteč vývodů běžných IO), tj. asi 10 mm, musí oba pady (pájecí plošky) ležet ve vzdálenosti ± 200 mil od středu (Origin).

Klikneme na ikonu Pad nebo napíšeme "PAD" z klávesnice. Objeví se nám nová řádka nástrojů pro úpravu pájecí plošky - padu.

Jako první je volba tvaru pájecí plošky. Můžeme si vybrat z pěti předdefinovaných tvarů:

Square - čtvercová

Round - kruhová

Octagon - osmiúhelníková

XLongOct - osmiúhelníková protažená podle osy x

YLongOct - osmiúhelníková protažená podle osy y

Pro náš odpor zvolíme tvar Octagon - osmiúhelník

V roletovém menu Diameter zvolíme hodnotu 86. Ta nám určuje vnější rozměr pájecí plošky = 86 mil.

Pokud chceme zvolit průměr, který není v seznamu (např. 90 mil), můžeme velikost plošky zadat z klávesnice "C DI 90" (Change Diameter 90) nebo vepsáním požadované hodnoty do okénka roletového menu Diameter.

Druhé roletové menu Drill nabízí volbu průměru vrtaného otvoru. Z nabídky vybereme průměr otvoru 32 mil. To odpovídá vrtáku asi 0,8 mm (přesně 0,813). Protože většina výrobců má k dispozici průměry vrtáků odstupňované po 0,05 mm, může být otvor vrtán průměrem 0,8 nebo 0,85 mm.

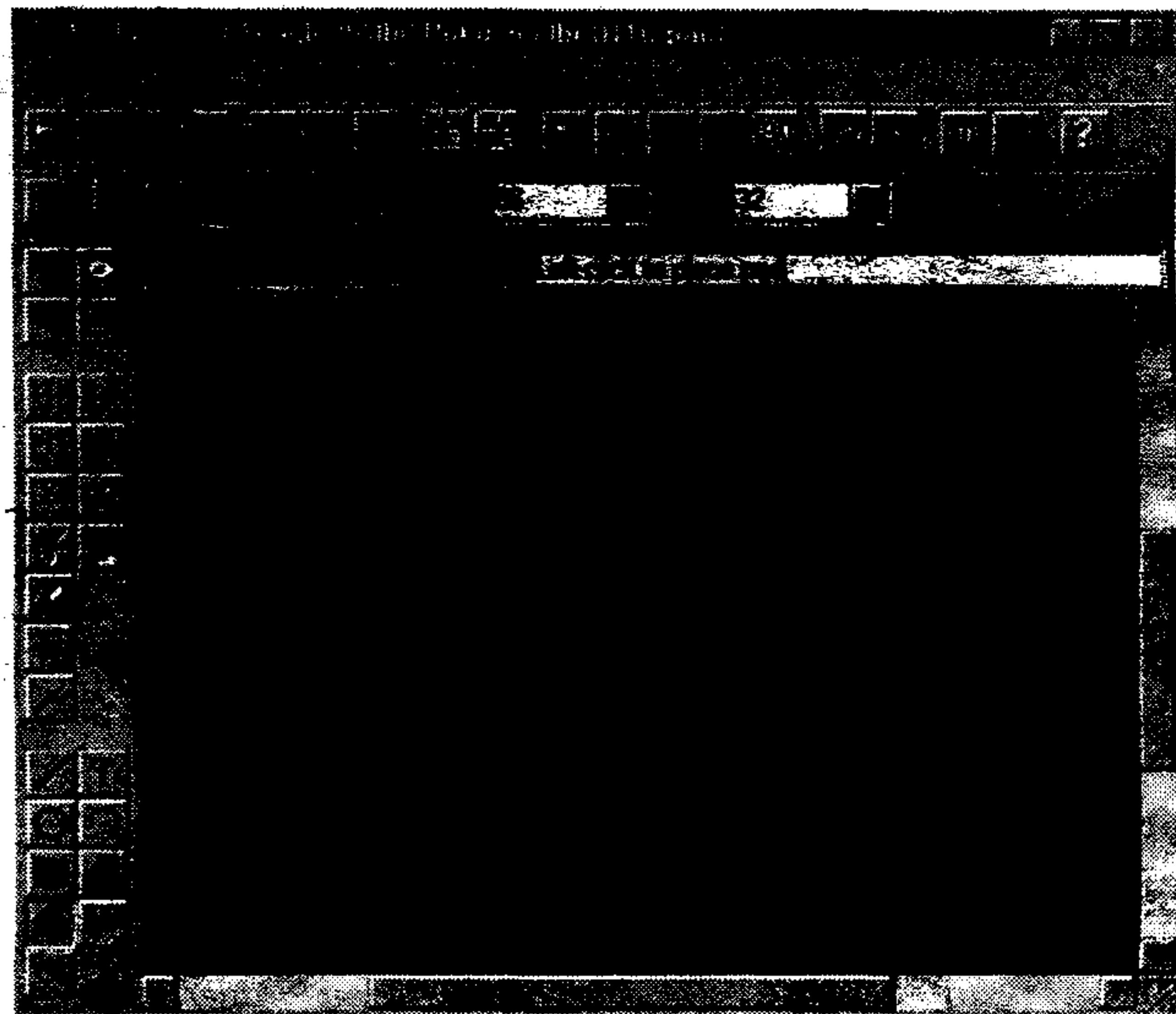
Při volbě průměru pájecí plošky a průměru vrtáku bychom měli dodržet určitý vzájemný poměr, aby vzniklé mezikruží nebylo příliš úzké. Většina výrobců požaduje minimální šířku měděného mezikruží pájecího bodu alespoň 0,3 mm (12 mil). To znamená, že průměr pájecí plošky (Diameter) by měl být nejméně o 24 mil větší než požadovaný průměr otvoru (Drill).

Když jsme nastavili parametry padu, můžeme ho myší umístit. První položíme na souřadnice (-200, 0), druhý na (200, 0). Příkaz ukončíme kliknutím na ikonu STOP. Klávesou F5 zvětšíme obraz součástky na celé okno.

Kliknutím na ikonu Name nebo zadáním "N" z klávesnice aktivujeme funkci Name. Klikneme levým tlačítkem na levý pad a přejmenujeme ho na "1". Totéž uděláme i s pravým padem, který označíme jako "2".

Nyní vytvoříme obrys součástky. Ten by měl zhruba odpovídat vnějším rozměrům. Je pro nás důležitý při rozmísťování součástek na desce plošných spojů, aby nedošlo k tomu, že součástky umístíme příliš blízko u sebe a při osazování nebude na desce dostatek prostoru. Současně je obrys používán při generování osazovacího plánu a potisku desky (takzvané "pokládačky").

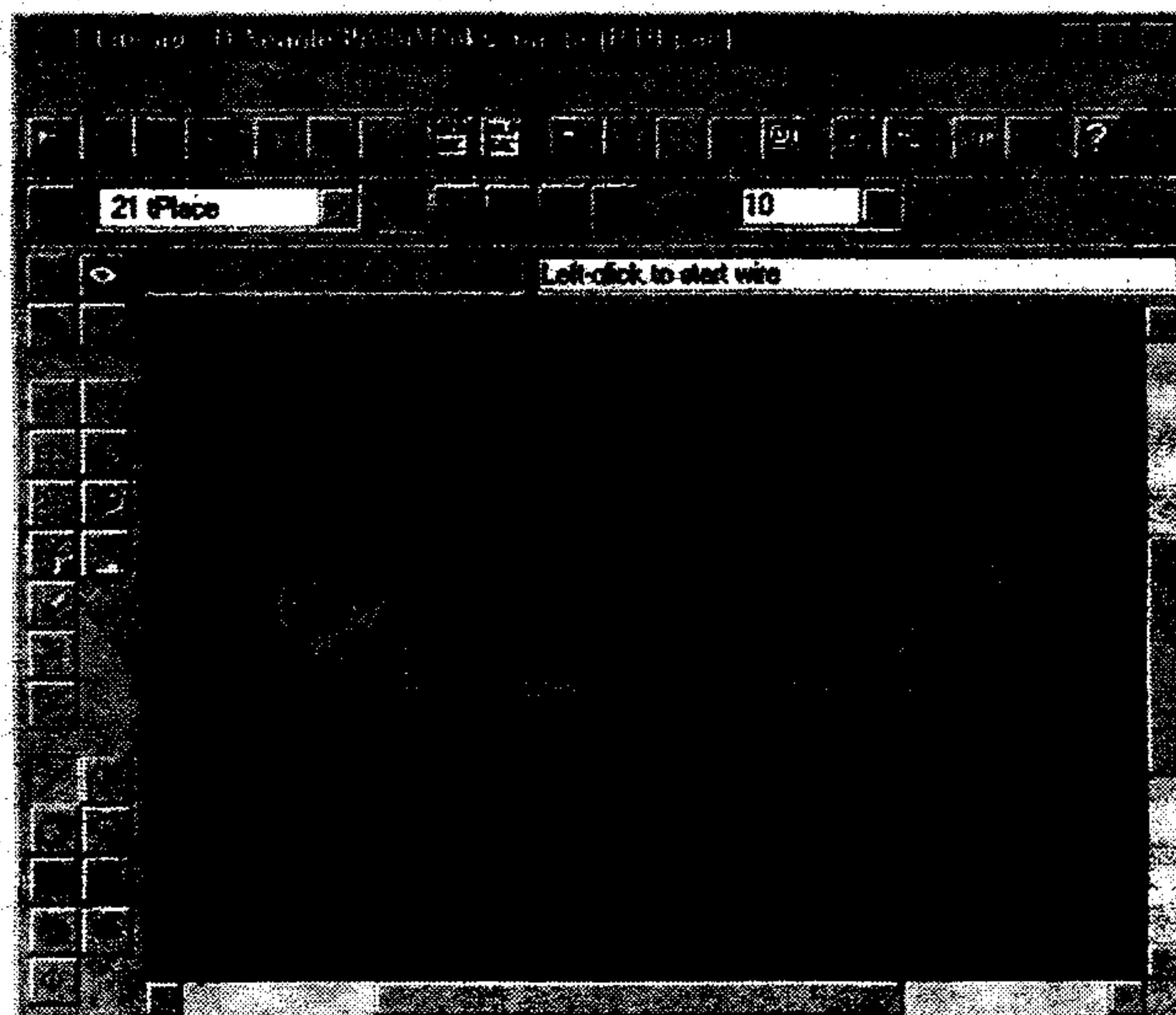
Výkresy pouzder součástek jsou uloženy ve vrstvách 21 - tPlace pro součástky umístěné na horní straně a 22 - bPlace pro součástky na straně spojů. Předpokládáme, že náš odpor bude umístěn klasicky, tj. na straně součástek. Kresbu obrysu začneme volbou kreslení čáry kliknutím na ikonu Wire, nebo z klávesnice příkazem "WIR". Tloušťku čáry zvolíme 10 mil. Je to standardní předvolená hodnota a pro dobrý vzhled výkresu rozložení (potisku desky) ji doporučuji dodržet. Pokud každou součástku kreslíme jinou tloušťkou čáry, výsledek je značně neestetický.



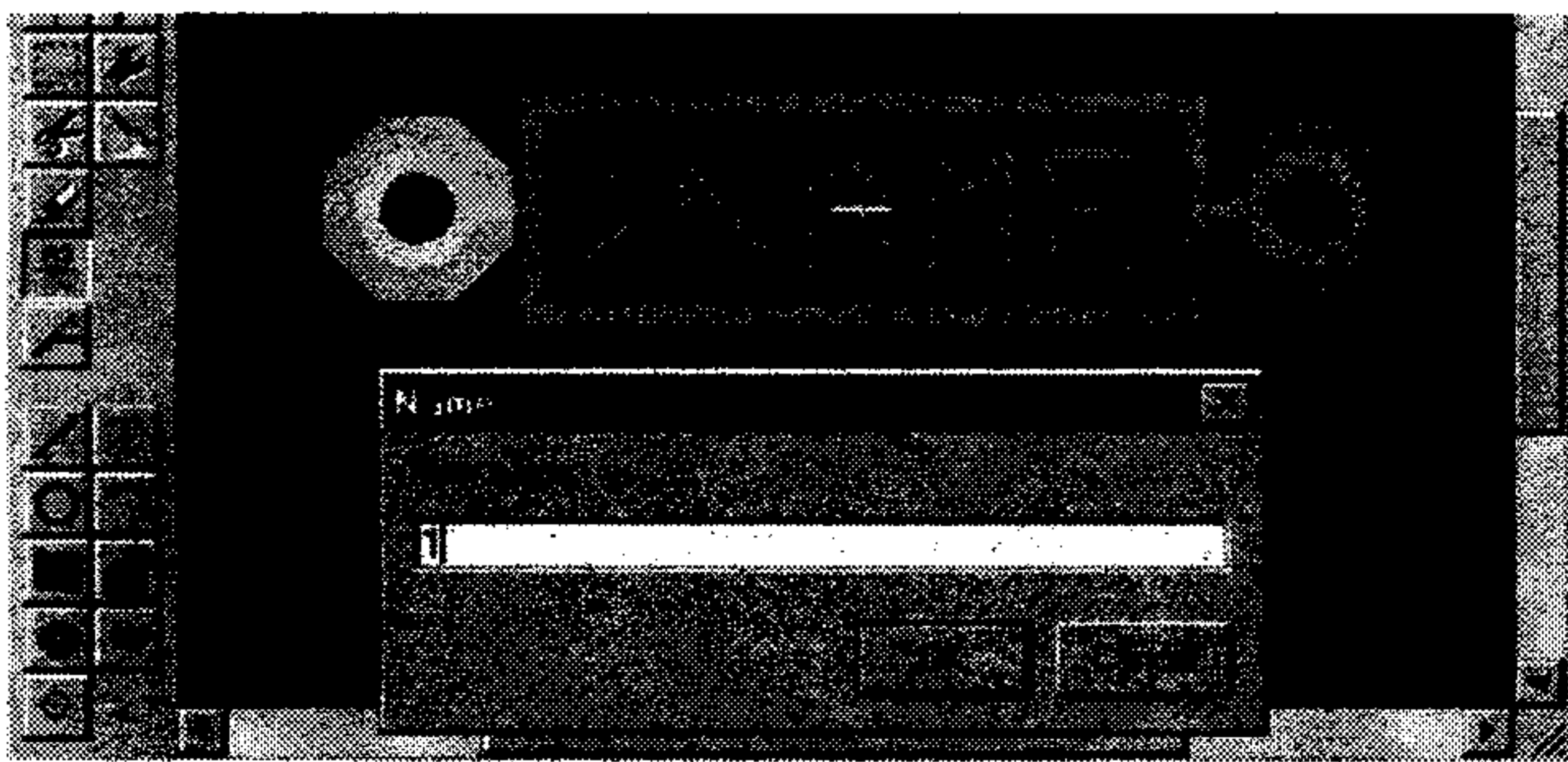
Obr. 15. Umístění padů na ploše

Nyní zvolíme hladinu pro kreslení obrysů součástek - 21 tPlace. Výběr provedeme z roletového menu nebo prostředním tlačítkem třítláčkové myši. Pro kreslení potřebujeme nastavit jemnější mřížku (GRID). Krok zvolíme 10 mil a zobrazení každý pátý bod. Nejrychlejší je zadat z klávesnice "GR mil 10 5".

Protože předpokládáme, že uvedené pouzdro bude reprezentovat běžné 1/4 wattové uhlíkové nebo metalové odpory, jejich průměr nepřesáhne 2,54 mm (100 mil). Kresbu obrysové čáry začneme tedy na souřadnicích (-150, 50), pokračujeme do bodů (-150, -50); (150, -50); (150, 50) a dokončíme dvojkliknutím levého tlačítka v bodě (-150, 50). Tím máme nakreslen obrys těla součástky. Nyní dokončíme kresbu vývodů. Zde záleží na úvaze konstruktéra, jak pojme návrh obrazce součástky. Někomu postačí pouhý



Obr. 16. Kresba obrysu pouzdra



Obr. 17. Pojmenování (očíslování) pájecí plošky (Padu)

obrys a vývody již naznačovat nebude, někdo naznačí vývod čárkou. Já používám malý kroužek o vnitřním průměru nepatrně větším, než je vrtaný otvor. Obecně by ale mělo platit, že pokud to jde, tak se při kresbě obrysu součástky snažíme vyhnout vrtaným otvorům. Vede-li čára přes díru, může to někdy způsobovat technologické potíže při výrobě.

Ze svislé nástrojové lišty klikneme na ikonu kružnice. Pokud jsme nic neměnili, máme stále nastaveno tloušťku čáry 10 mil. Klikneme na střed levého padu (-200, 0). Pohybujeme myší šikmo dolů na souřadnice (-190, -20). Vidíme, že vytvořený šedý kruh je nepatrně větší než zobrazený otvor. Volbu potvrdíme kliknutím levým tlačítkem myši. Obdobným způsobem nakreslíme i kolečko kolem pravého padu.

Klikneme opět na ikonu kreslení čáry (WIRe) a dokreslíme spoje mezi kolečky a tělesem odporu. Celkový výsledek vidíte na obr. 16.

Jako poslední umístíme na výkres textový symbol názvu (případně hodnoty) součástky. Opět záleží na uvážení, jestli použijeme oba možné symboly. Zejména při hustěji osazené desce můžeme pak mít potíže najít pro název i hodnotu součástky vhodný prostor na desce a popiska se tak stává nepřehlednou. Já používám pro malé součástky (odpory, kondenzátory, diody) jenom jméno součástky (Name). Pouze u větších součástek (pouzdra integrovaných obvodů) jsou uvedena obě označení (Name i Value - např. IC4, NE555). Je možno též definovat pouzdra tak, že texty >NAME a >VALUE umístíme nad sebe. Při generování výstupů potom můžeme zapnutím nebo vypnutím jednotlivých hladin vytvořit dva osazovací plány - jeden se jmény součástek a druhý s hodnotami.

Klikneme na ikonu Text nebo zadáme "T" z klávesnice a do textového okna napíšeme ">NAME". Z roletového

menu nebo pomocí prostředního tlačítka myši zapneme aktivní vrstvu 25 tName. Umístíme text dovnitř tělesa odporu. Tak bude vždy na výkrese rozložení součástek příslušný odpor očíslován ve shodě se schématem.

Pokud bychom chtěli zobrazit i hodnotu součástky, v textovém okně napíšeme výraz ">VALUE", přepneme se do vrstvy 27 tValues a text umístíme do prostoru, kde ho chceme u součástky mít. Samozřejmě, jak u Names, tak i u Values je možné po zadání příkazu SMash oddělit oba texty od součástky a jednotlivě je umístit na libovolné místo desky.

Tím je hotovo pouzdro součástky PACKAGE. Prvek opět uložíme kliknutím na ikonu diskety. Program EAGLE bohužel nezná obvyklou klávesovou zkratku pro ukládání Control + S. Z klávesnice musíme použít příkaz WRItE, který nám otevře dialogové okno s možností zadání názvu a cesty k souboru.

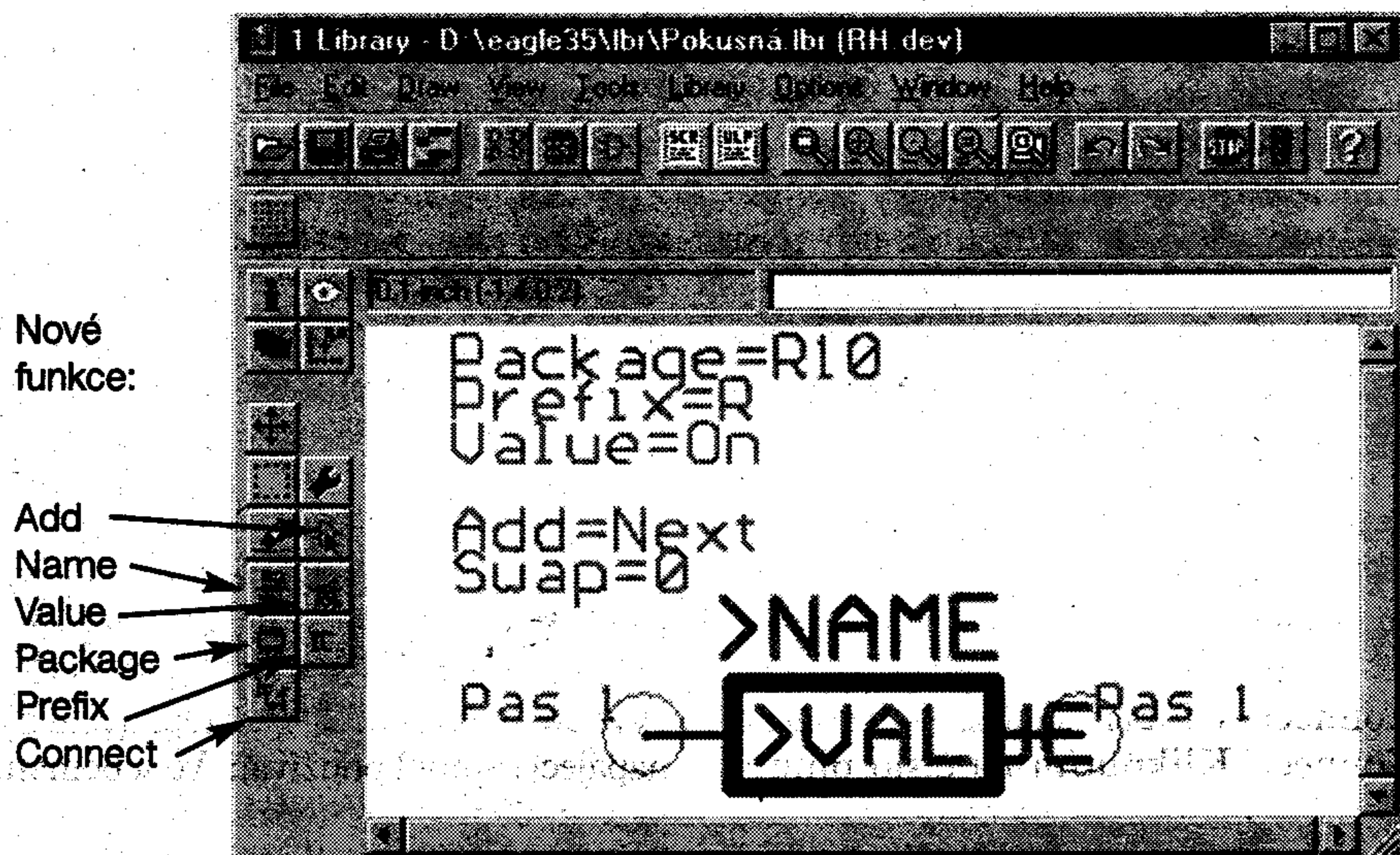
Tvorba součástky DEVICE

Posledním krokem při vytváření nového knihovního prvku je vytvoření součástky DEVICE, která v sobě spojuje schematický symbol s fyzickou definicí pouzdra PACKAGE.

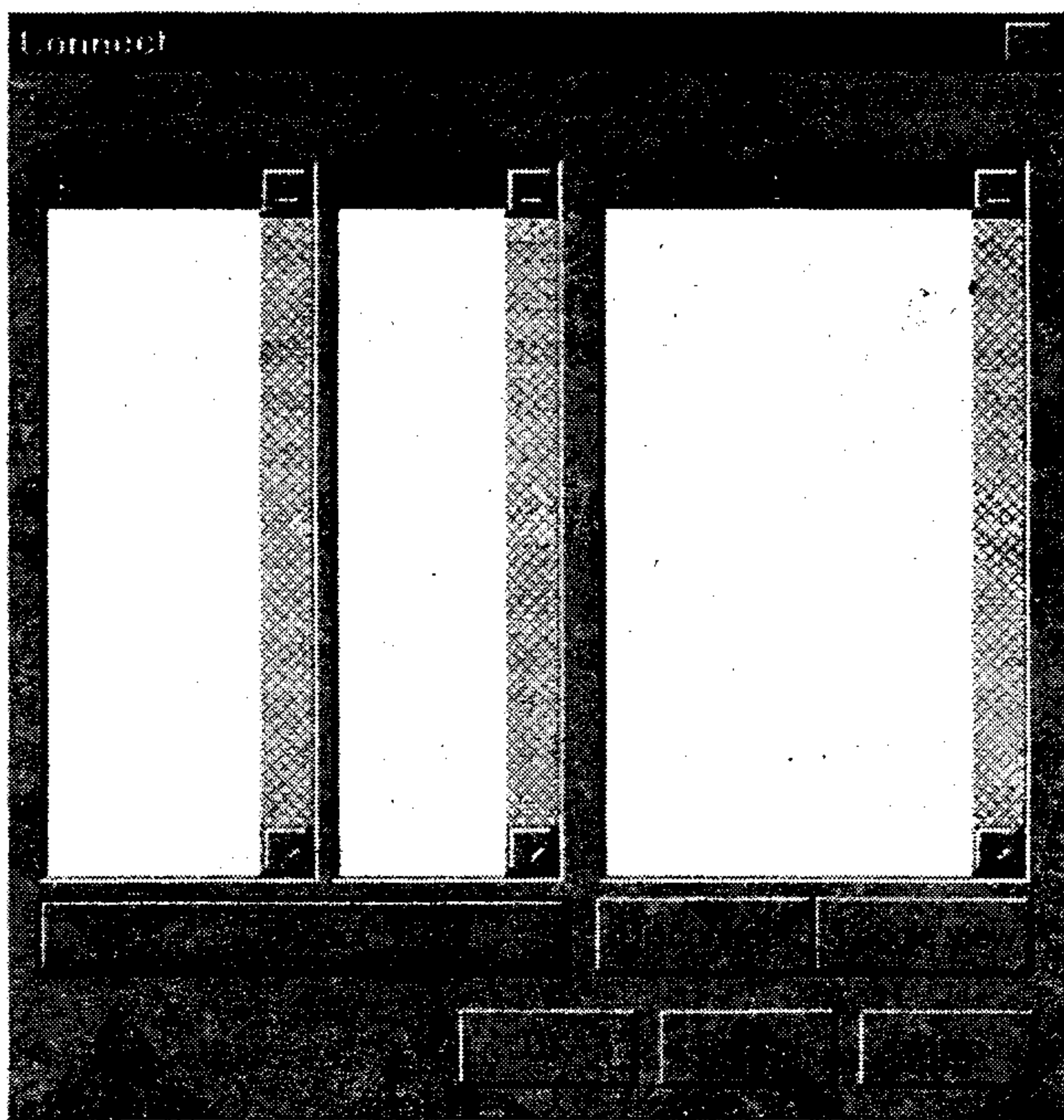
Jak jsem již uvedl, tento princip výrazně usnadňuje tvorbu součástek DEVICES, s kterými pracují jak editor schémat, tak editor plošných spojů. Například pro jeden elektrický symbol odporu (naš RH) může existovat řada různých pouzder (SMD,

miniaturní, 2W drátové, 5 W axiální, radiální atd.) Pokud potřebujeme k symbolu nějaký nový prvek, který v knihovně ještě nemáme, stačí nadefinovat pouze nové pouzdro PACKAGE a v modulu DEVICE vytvořit novou součástku. Dokonce nemusíme vytvořit hned nový typ DEVICE, ale můžeme na desce nahradit stávající pouzdro (např. naše R10) nově navrženým (např. R5Wdrat) pomocí funkce REPlace. Ale o tom později.

Tvorbu součástky DEVICE začneme kliknutím na ikonu Edit Device, případně z klávesnice "ED" a volbou tlačítka Dev. Do okna New napíšeme název nové součástky. V našem případě se bude shodovat s názvem symbolu RH. Je to proto, že je to jeden z nejčastějších symbolů a při vkládání nové součástky do schématu z klávesnice (asi nejefektivnější metoda) ušetříme čas. Volbu potvrdíme OK. Jsme dotázáni, zda chceme vytvořit nový prvek, volbu opět potvrdíme OK. Otevře se nám částečně modifikované okno. Klikneme na ikonu Add nebo zadáme "A" z klávesnice. Z otevřeného dialogového okna vybereme schematický prvek SYMBOL, který chceme použít. V naší knihovně je zatím pouze jediný - RH. Vybereme ho a volbu potvrdíme myší. Můžeme též použít zkrácenou volbu zadáním z klávesnice "A RH". Požadovaný symbol se nám okamžitě objeví na kurzoru. I když v tomto okně také nalezneme křížek značící počátek souřadnic, zde nemá žádný praktický význam a můžeme ho ignorovat. Umístíme symbol odporu vlevo od počátku souřadnic a klikneme levým tlačítkem. Funkci ukončíme kliknutím na ikonu STOP.



Obr. 18. Okno editoru součástky (DEVICE)



Obr. 19. Okno Connect pro přiřazení vývodů symbolu a vývodů pouzdra

Klávesou F5 si zobrazíme detail. Nad symbolem odporu vidíme zeleně několik nápisů. Jako první přiřadíme symbolu pouzdro PACKAGE. Klikneme na ikonu pouzdra a vybereme R10. Pokud nyní překreslíme obrazovku (funkční klávesa F2), uvidíme, že se v první řádce objevilo Package = R10.

Jako další musíme určit prefix, tj. společné označení skupiny součástek (R, IC, C, D atd.). Kliknutím na ikonu Prefix se otevře okno, do kterého napíšeme označení odporů - "R". Opět klávesou F2 překreslíme okno a nový prefix bude uveden ve druhém řádku.

Třetí řádek Value = On nás informuje, že je možné později měnit hodnotu (Value) uvedené součástky. Tato hodnota je přednastavena. V některých případech může být požadavek (například u některých IO), aby jejich hodnota nemohla být ve schématu změněna. Změna funkce Value na Off pozdější přepsání typu nepovolí.

Zbývající dva parametry - Addlevel a Swaplevel mají význam u součástek složených z více hradel nebo symbolů - budou vysvětleny později.

Jako poslední operaci musíme provést přiřazení vývodů symbolu - pinů vývodům pouzdra - padům. To provedeme z klávesnice příkazem "Connect" nebo kliknutím na ikonu Connect. Objeví se dialogové okno Connect. Kliknutím na číslo pinu a padu v obou prvních sloupcích vybereme dvojici, která má být k sobě přiřazena. Volbu potvrdíme kliknutím na tlačítko Connect pod sloupci.

Vybraná dvojice se přesune do pravého sloupce. Volbu opakujeme pro ostatní dvojice. Až jsou všechny páry propojeny, okno uzavřeme kliknutím na OK. Může se stát, že pouzdro má více vývodů (padů) než symbol. V takovém případě zůstanou některé vývody (pady) pouzdra nezapojeny. Pokud by ale pouzdro mělo méně vývodů, než užívá symbol, součástka DEVICE nemůže být definována.

Tím je tvorba součástky DEVICE RH ukončena. Nyní může být použita při kreslení schématu a návrhu desky

s plošnými spoji.

Na tvorbě symbolu RH, pouzdra R10 a součástky RH jsme si ukázali základní postupy při vytváření nového knihovního prvku. Uvedený příklad byl jednoduchý, protože se jednalo o součástku, složenou pouze z jednoho symbolu. V následující části si již zběžněji předvedeme postup tvorby složitější součástky, složené ze čtyř hradel a napájecího symbolu. Pro názornost si vytvoříme integrovaný obvod MOS4011, čtveřici dvou-vstupových hradel NAND v pouzdru DIL14.

Jako první musíme opět začít s tvorbou symbolu. Pro toto hradlo budeme potřebovat dva různé symboly. Jedním je vlastní schematická značka hradla NAND, druhým je specifický symbol, který budeme používat u většiny logických integrovaných obvodů.

Program EAGLE používá při tvorbě knihovních prvků a následném kreslení schémat zjednodušený způsob kreslení napájecích a zemnicích sítí. Při tvorbě součástky (DEVICE) je mimo vlastní logické obvody použit i speciální napájecí symbol, který zajistí automatické propojení napájecích a zemnicích vývodů všech součástek, které uvedený napájecí symbol používají. Ve schématu pak stačí připojit příslušné napájecí napětí k dané síti (např. +5V nebo GND) zvláštní součástkou, která nemá pouzdro (Supply symbol), a program

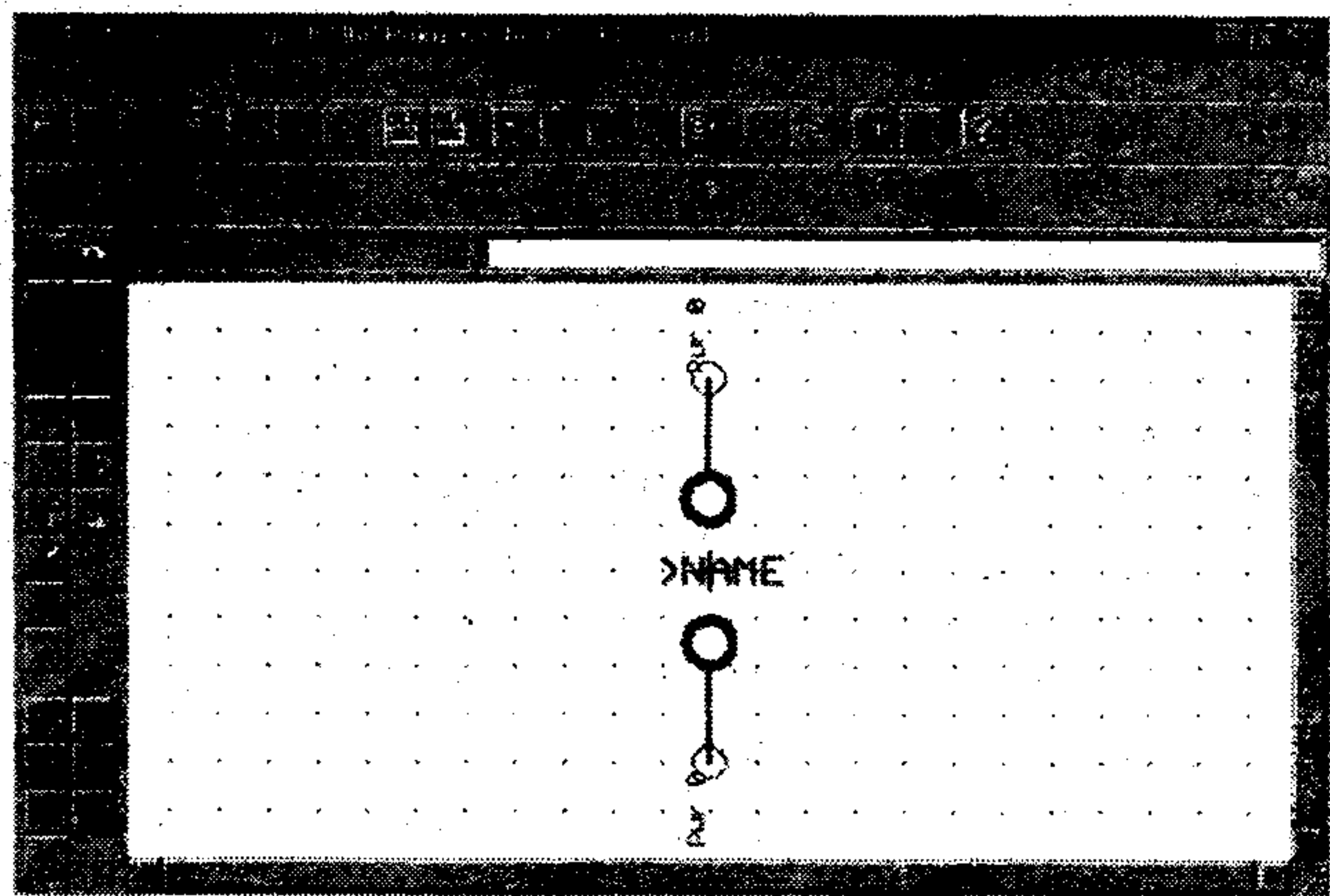
sám zajistí připojení všech napájecích vývodů na příslušná napětí.

Jako první si nadefinujeme napájecí symbol se jménem PSUPPLY. Otevřeme si okno pro editaci symbolu, vybereme New a do okna napíšeme PSUPPLY. Klikneme na ikonu Pin a nastavíme následující vlastnosti: Direction Pwr, Swaplevel 0, Function None, Visible Pad a Length Short (nebo Middle). Umístíme oba piny nad sebou podle obr. 20. Pozor! Grid musí být nastaven na 100 mil. Klikneme na ikonu Name. Označíme spodní pin a pojmenujeme ho GND. Horní pin nazveme VCC. Nastavíme grid na 10 mil příkazem "GR mil 10 5". Pozn.: Pokud se pohybujeme stále ve stejných jednotkách (např. mil), není nutné volbu jednotek pokaždé opakovat. Stačí pouze napsat "GR 10 5".

Klávesou F5 zvětšíme obraz na maximum. Klikneme na ikonu Circle, změníme tloušťku čáry na 16 mil a nakreslíme oba kroužky.

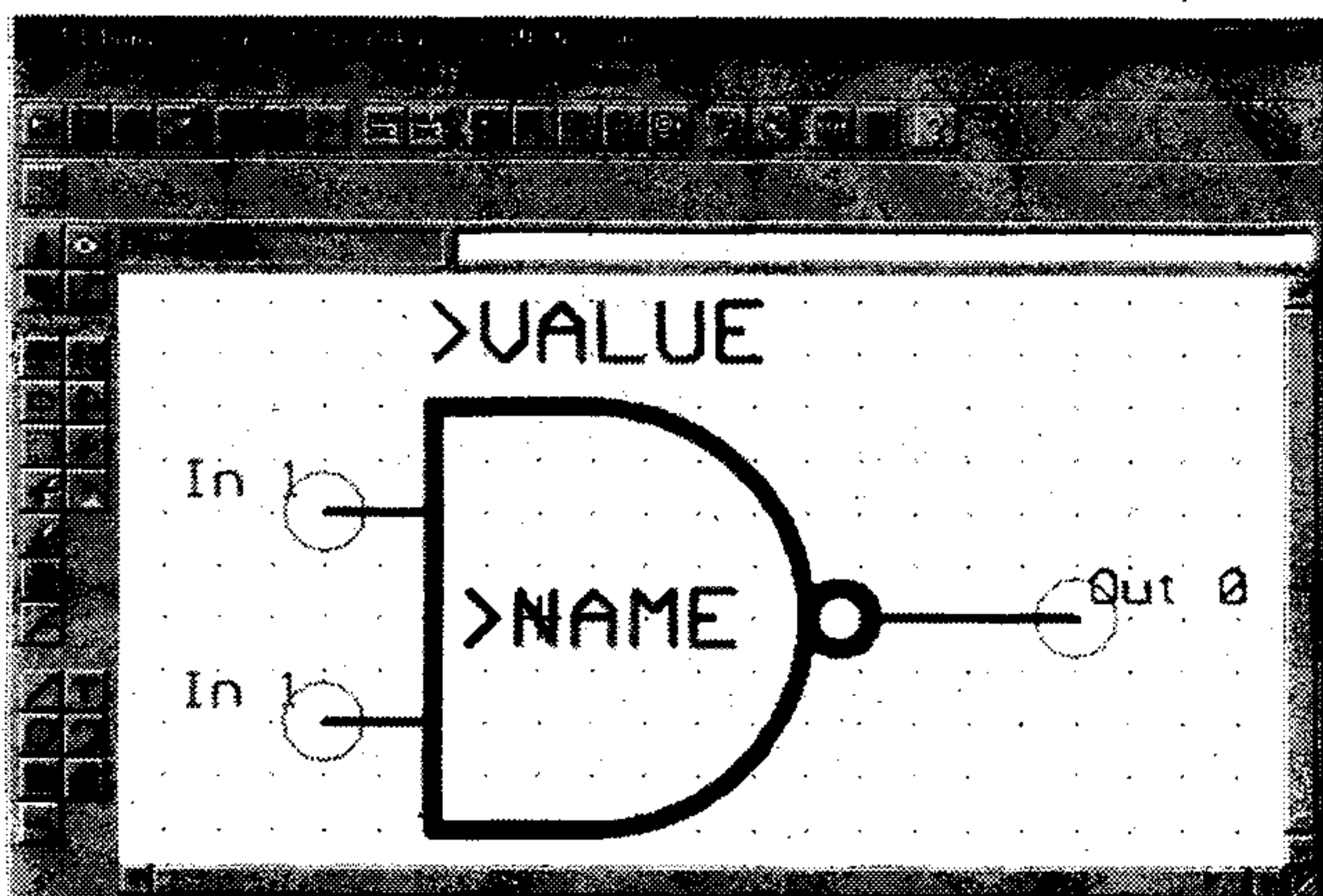
Klikneme na ikonu Text, napíšeme >NAME a potvrdíme. Z roletového menu vybereme hladinu 95 Names a text umístíme mezi kroužky. Kliknutím na ikonu diskety práci uložíme.

Jako další prvek vytvoříme symbol hradla NAND. Klikneme na ikonu Editace symbolu, do okénka New napíšeme NAND a potvrdíme. Grid



Obr. 20. Vzhled napájecího symbolu

nastavíme na 100 mil ("GR 100 1"). Klikneme na ikonu Pin a nastavíme: orientaci vlevo, Function None, Length Short, Visible Pad, Direction In a Swaplevel 1. Umístíme piny na souřadnice (-300, 100) a (-300, -100). Otočíme pin o 180° (dvojnásobným kliknutím pravým tlačítkem nebo kliknutím na třetí ikonu volby orientace). Změníme Direction Out a Swaplevel 0. Pin umístíme na pozici (500, 0). Klávesou F5 si zvětšíme pohled. Klikneme na



Obr. 21. Symbol hradla NAND

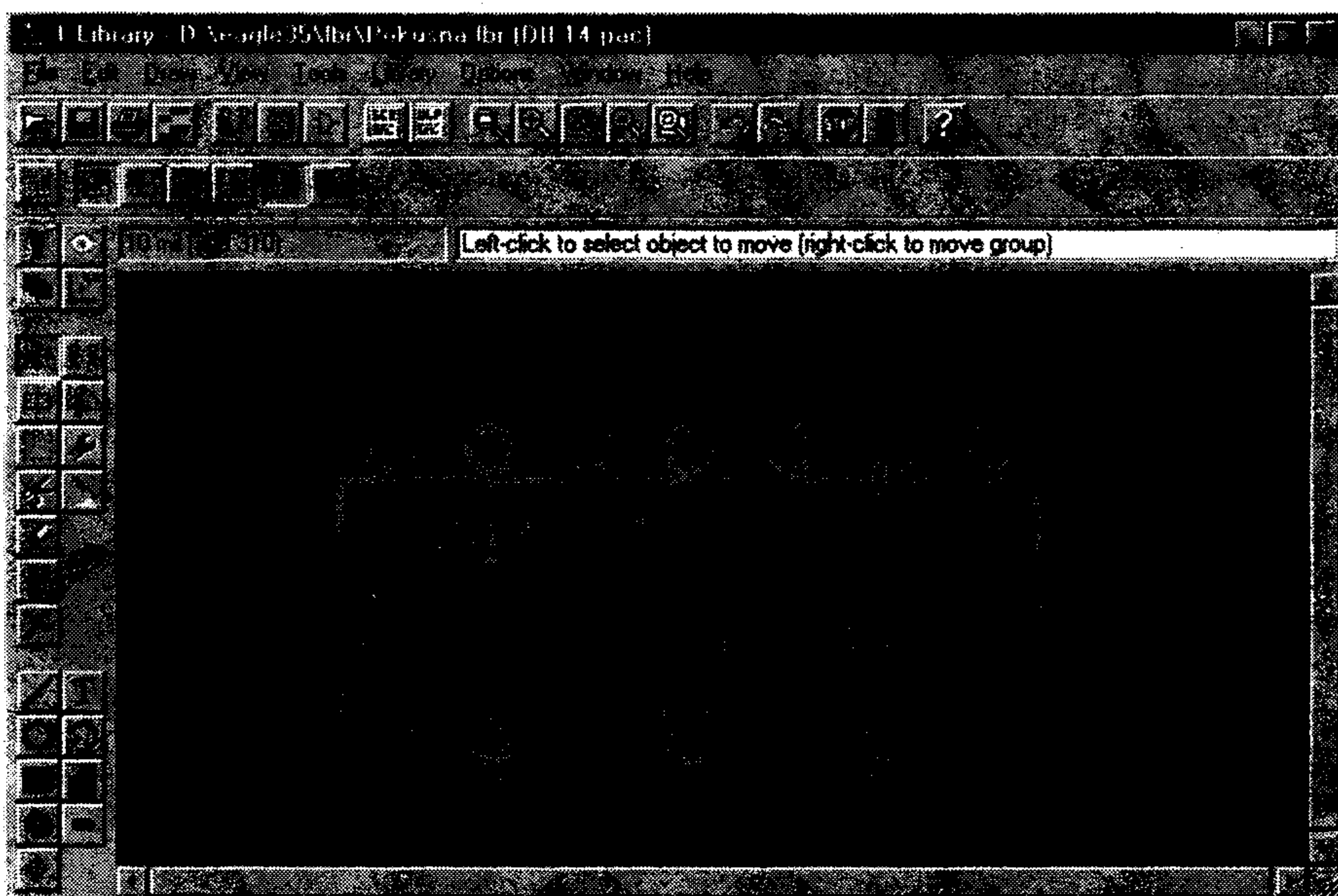
ikonu Wire a změníme tloušťku čáry na 16 mil. Z roletového menu vybereme hladinu 94 Symbols. Nejprve nakreslíme svislou čáru symbolu hradla. Klikneme levým tlačítkem na pozici (-200, 200), myš posuneme dolů na (-200, -200) a čáru ukončíme dvojkliknutím levým tlačítkem. Změníme grid na 10 mil. ("GR 10 5"). Uděláme kolečko negovaného výstupu. Klikneme na ikonu kružnice (Circle), střed klikneme na pozici (280, 0), táhneme myši vpravo a potvrdíme kružnici na pozici (310, 0). Klikneme na ikonu oblouku (Arc). Začneme na (50, 200), pohybujeme myši dolů na (50, -200). Opět klikneme levým tlačítkem. Dutá kružnice se rozpůlí. Pokud nám zůstane levá polovina, klikneme pravým tlačítkem myši. Oblouk dokončíme opětovným kliknutím levým tlačítkem. Přepneme se do režimu kreslení čáry (Wire) a dokončíme obrys hradla. Z roletového menu nebo zadáním čísla "6" z klávesnice změníme tloušťku čáry na 6 mil (tloušťka čáry pinu) a propojíme výstupní pin s kroužkem. Tím je kresba symbolu dokončena. Musíme ještě pojmenovat piny. Klikneme na ikonu Name a vybereme horní vstupní pin. Nazveme ho "1". Obdobně spodní vstupní pin bude "2" a výstupní "3".

Zbývá ještě umístit textové řetězce >NAME a >VALUE. Klikneme na ikonu Text a do okénka napíšeme ">NAME". V roletovém menu se přepneme do hladiny 95 Names. Text položíme do středu symbolu podle obrázku. V roletovém menu změníme hladinu na 96 Value, opět klikneme na ikonu Text a napíšeme ">VALUE". Nápis umístíme nad symbol. Konečný symbol hradla NAND by měl vypadat podle obr. 21. U pinů máme zeleně označený přiřazený logický směr (In - input) pro vstupní piny a (Out - output) pro výstupní pin. Číslo udává hodnotu Swaplevel. Protože oba vstupní piny

mají stejnou hodnotu 1, mohou být na schématu nebo na desce zaměněny funkcí Pinswap (například z důvodů přímějšího vedení routovaného spoje). Výstup je pouze jeden a má tudíž hodnotu Swaplevel = 0. Vytvořené hradlo opět uložíme kliknutím na ikonu diskety (Save).

Dalším bodem bude vytvoření pouzdra obvodu. Víme, že obvod MOS4011 je dodáván v pouzdře DIL14 (samozřejmě zde neuvažujeme např. provedení obvodu v SMD). Otevřeme tedy editor pouzder kliknutím na ikonu (Edit a package), v okénku New napíšeme DIL14 a potvrdíme OK. Vidíme, že se změnilo okno editoru a některé nástroje. Pokud nemáme, nastavíme grid na hodnotu 50 mil ("GR mil 50 1").

Zadejme tedy z klávesnice "PAD '1' ". Z nabídky zvolíme tvar plošky YLongOct, Diameter 100 mil a Drill 32 mil. Uprostřed pole opět vidíme bílý křížek, označující Origin. První pad umístíme na pozici (0, -150). Protože v programu EAGLE kreslíme pouzdro při pohledu shora a právě jsme umístili vývod (Pad) číslo 1, musí dalších 6 vývodů ležet vpravo od prvního. Protože rozteč sousedních vývodů pouzdra DIL14 je 100 mil, snadno doplníme zbývající pady. Jak je známo, číslování vývodů pouzdra DIL14 je v řadě od 1 do 7 a pokračuje druhou řadou vývody 8 - 14 zpět. Další pin proto umístíme ve vzdálenosti 300 mil (rozteč řad vývodů pouzdra DIL14 nad posledním pravým vývodem (600, 150) a pokračujeme vlevo až do položení pinu č. 14. Ten by měl být nad pinem číslo 1. Poloha pinů je na obrázku 23. Klávesou F5 si zvětšíme pohled na výkres. Provedeme ještě kontrolu, zda se piny skutečně očíslovaly tak, jak



Obr. 22. Hotové pouzdro DIL14

Nyní bychom normálně klikli na ikonu padu, zvolili typ padu, umístili pady a potom je postupně všechny pojmenovali (očíslovali). Protože budeme umísťovat 14 padů, můžeme proces pojmenování zjednodušit. Program EAGLE má funkci pro automatické číslování. Pokud tedy zadáme z klávesnice příkaz: PAD '1', bude prvnímu umístěnému padu přiřazeno číslo 1 a každý další bude mít číslo o 1 vyšší. Pozor, číslo musí být skutečně uzavřeno apostrofy. Protože při práci s programem EAGLE je výhodnější mít zapnutou anglickou klávesnici, nejsou tyto znaky problém.

jsme předpokládali. Klikneme na ikonu Info a potom na pin číslo 1, 7, 8 a 14. Je-li vše v pořádku, můžeme přikročit ke kreslení obrysové čáry.

Změníme grid na 10 mil ("GR mil 10 5"). Začneme kreslením kroužků kolem vývodů IC. Klikneme na ikonu kružnice (Circle). Zkontrolujeme, zda máme správně nastavenou kreslicí hladinu 21 tPlace. Klikneme na střed horního levého pinu č. 14 (0, 150) a přemístěním myši na polohu (10, 130) nakreslíme kolem vývodu kroužek. Pro další kroužky použijeme funkci Copy. Klikneme na ikonu Copy a na již nakreslený kroužek. Jako první se vybere (to znamená rozjasní) pájecí ploška (Pad). Je-li možno vybrat více

na sobě nebo blízko u sebe ležících objektů, dává program EAGLE možnost výběru pravým tlačítkem myši. Cyklicky jsou zdůrazňovány jednotlivé objekty. Jakmile je zvýrazněn požadovaný objekt, volbu potvrdíme kliknutím levým tlačítkem. Po vybrání kroužku přetáhneme kopii do středu obrazovky. Mohli bychom samozřejmě kroužek umístit na některý pad a pokračovat v kopírování jako v prvním případě, ale pokaždé bychom museli provádět výběr pomocí pravého tlačítka. Pokud kroužek ponecháme na volné ploše mezi vývody, bude se funkce kopírování provádět jednodušeji pouhým kliknutím na kroužek a přemístěním na požadovaný vývod. Po posledním kopírování kroužek ve středu vymažeme funkcí Delete.

Obrys pouzdra nakreslíme kliknutím na ikonu kreslení čáry Wire. Začneme na poloze (-50, 50) a pokračujeme na (-20, 50); (-20, -50); (-50, -50); (-50, -120); (650, -120); (650, 120); (-50, 120) a ukončíme na poloze (-50, 50). Kreslení bude pohodlnější, když si dopředu navolíme první z ikon Select wire style (volba vedení čáry), což můžeme též udělat i klikáním pravým tlačítkem myši.

Jako poslední úkon je vložení textových řetězců pro >NAME a >VALUE. Jak jsem již uvedl, u pouzder integrovaných obvodů je přítomnost obou popisů vhodná. Nejprve zvolíme ikonu Text, napíšeme

">NAME", změníme hladinu na 25 tNames a umístíme text do levého horního rohu obrysu pouzdra (viz obr. 22). Opět změníme hladinu na 27 tValues, klikneme na ikonu Text a napíšeme ">VALUE". Text umístíme k pravému dolnímu rohu. Práci uložíme. Tím jsme vytvořili pouzdro DIL14, které můžeme nadále použít pro všechny 14 vývodové číslicové i analogové obvody (např. čtyřnásobné operační zesilovače apod.).

Nyní můžeme začít s tvorbou součástky DEVICE MOS4011. Klikneme na ikonu editace součástky (Edit a device), v poli New zadáme MOS4011 a potvrdíme OK.

Kliknutím na ikonu Add otevřeme panel dostupných symbolů. Vybereme hradlo NAND a potvrdíme. Postupně umístíme na plochu čtyři symboly NAND. Značka Origin (křížek na ploše) je nepodstatná, symboly můžeme rozmístit libovolně kolem ní. Opět aktivujeme funkci Add a z nabídky přidáme napájecí symbol PSUPPLY. Umístíme ho vlevo od hradel podle obr. 23. Klávesou F5 si obrázek zvětšíme. Současně se nám zobrazily i zelené informační řádky. V levém horním rohu jsou údaje společné pro celou součástku. Jako první vybereme pouzdro (Package). Kliknutím na ikonu Package se zobrazí nabídka dostupných pouzder. Vybereme DIL14. Další je volba prefixu. Zadáme IC a potvrdíme. Překreslením

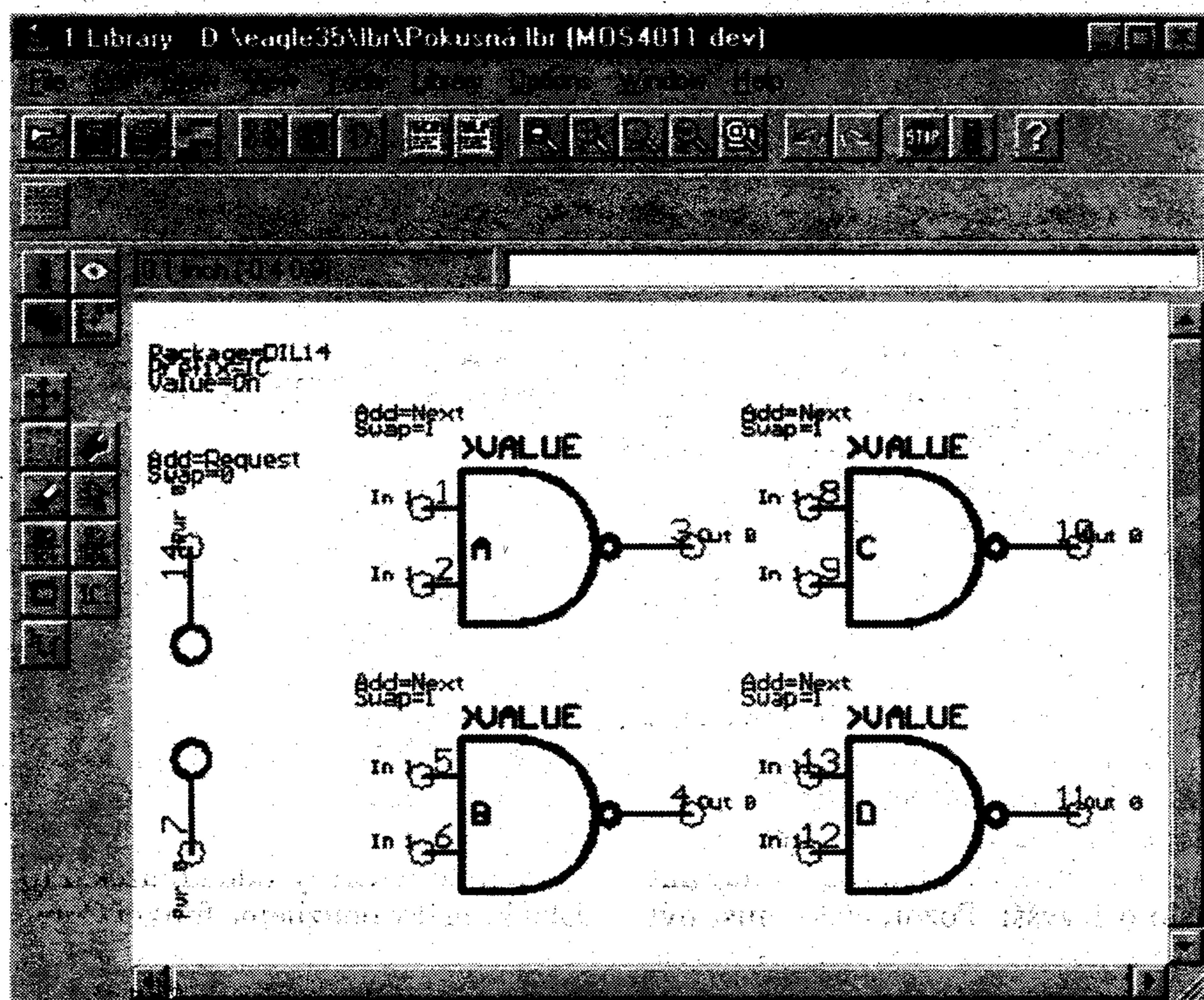
obrazovky (F2) se nám obě uvedené volby vypíší: Package = DIL14 a Prefix = IC. Třetí hodnotu, Value = On, můžeme ponechat. Nyní pojmenujeme jednotlivá hradla. Klikneme na ikonu Name a vybereme hradlo číslo G\$1. Název změníme na A. To samé provedeme i pro ostatní. G\$2 bude B, G\$3 bude C a G\$4 bude D.

Název napájecího pinu je trochu specifický. V programu EAGLE se jmenuje "P". V zásadě není nutné, aby byl tento symbol na výkres uváděn. I když ho nezobrazíme, vývod č. 7 bude propojen se sítí označenou ve schématu jako GND a vývod č. 14 se automaticky připojí na síť s názvem VCC. Někdy je přesto žádoucí, aby byly zobrazeny i napájecí symboly. To může být z důvodů srozumitelnosti výkresu nebo například proto, že ne všechny kladné napájecí vývody (označené interně jako VCC) mají být skutečně zapojeny do jedné sítě. Například v napájecí cestě jsou některé obvody odděleny vloženým filtračním členem. Potom je nutné napájecí symboly zobrazit a propojit je oddělenými sítěmi, které ale musíme přejmenovat.

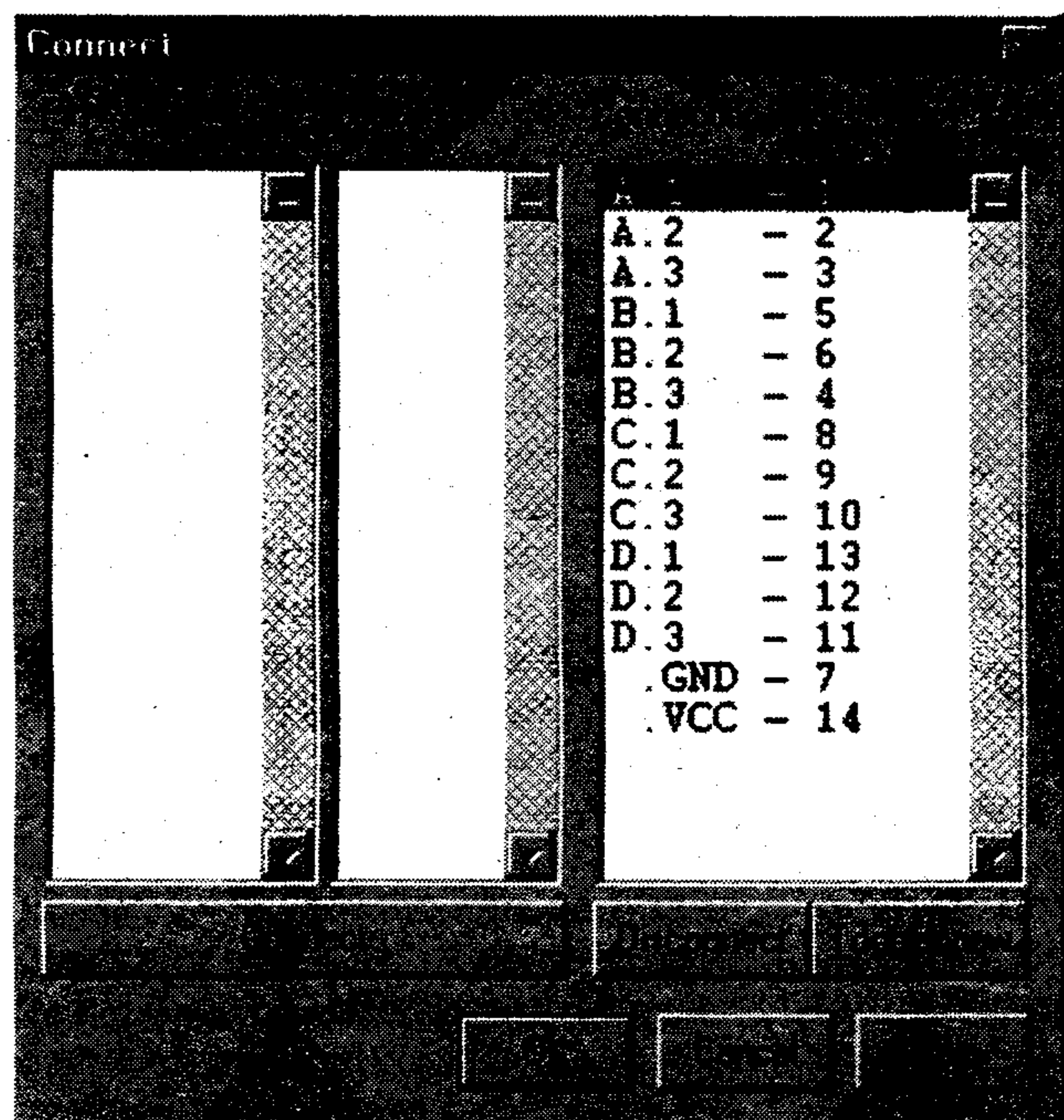
Pokud je takový napájecí symbol umístěn na výkres, nese číselné označení obvodu, ke kterému patří. Například hradla IC1A až IC1D mají napájecí pin označen IC1P. Pokud nechceme, aby se písmeno P zobrazovalo za číslem obvodu (napájecí symbol je vždy jeden a označení P je tedy zbytečné), při pojmenování napájecího symbolu použijeme tzv. netisknutelný znak. Do okénka Name napíšeme Alt+255 (podržíme stisknutou klávesu Alt, z numerické klávesnice zadáme číslo 255 a pustíme klávesu Alt). Program má požadované označení napájecího symbolu (žádný název nebo například znak mezery jsou v tomto případě nepřipustné), ale na schématu se tento znak neobjeví. Vidíme také ihned, že hradla jsou označena písmeny A až D (tato písmena budou na výkres přidána za pořadové číslo pouzdra), kdežto u napájecího symbolu název zmizel.

Parametr Addlevel

Pokud pouzdro obsahuje více symbolů, může nastat několik případů, jak mají být jednotlivé symboly do výkresu přidávány. V našem případě je nastavena funkce Addlevel pro všechna hradla jako Next. To znamená, že hradla jsou postupně přidávána podle pořadí (A až D), pokud jsou všechna



Obr. 23. Skládání symbolů v okně editoru součástky (DEVICE)



Obr. 24. Přiřazení vývodů MOS4011

hradla z pouzdra vyčerpána (použita na výkrese), program vezme další pouzdro a začíná opět od hradla A. Napájecí symbol se udává s funkcí **Addlevel = Request**. To znamená, že napájecí symbol není do schématu přidáván automaticky. Pokud ho chceme použít (zobrazit), musíme použít funkci **Invoke**. Po její aktivaci klikneme na libovolné hradlo z pouzdra, z kterého požadujeme přidat napájecí symbol. V dialogovém okně uvidíme seznam všech symbolů obsažených v pouzdře. Použité symboly jsou označeny hvězdičkou. Klikneme na řádku symbolu, který chceme přidat, a ten se zobrazí ve schématu. Parametr **Addlevel** má ještě další možnosti:

Must: Takto označený symbol musí být přidán do schématu vždy a děje se tak automaticky. Tento symbol nemůžeme samostatně smazat. Může být smazán jako poslední a tím je ze schématu odstraněna i celá součástka.

Always: Je přidáván do schématu též automaticky jako **Must**, ale může být kdykoliv smazán a opět přidán funkcí **Invoke**.

Can: Pokud jsou v součástce mimo hradla **Can** i hradla **Next**, nebudou hradla **Can** automaticky přidávána do schématu, musí být použita funkce **Invoke**.

Nastavení parametru **Addlevel** provedeme volbou ikony nastavení vlastností objektu. Po vybrání požadované funkce klikneme na symboly, u kterých chceme nastavení **Addlevel** změnit. (NAND hradla mají **Addlevel**

= **Next**, napájecí symbol má **Addlevel = Request**).

Swaplevel u hradel

Stejně jako můžeme zaměnit shodné vstupy u jednoho NAND hradla, můžeme prohodit i stejná hradla, umístěná v jednom pouzdře. K tomu slouží funkce **Gateswap**. Nastavení hodnoty **Swaplevel** určuje, která hradla (musí mít stejnou hodnotu **Swaplevel**) mohou být ve schématu nebo na desce prohozena. Tímto způsobem můžeme vzájemně zaměňovat pouze

hradla z jednoho pouzdra, nikoliv stejná hradla z jiných pouzder. Jako poslední musíme opět přiřadit vývody jednotlivých hradel a napájecího symbolu vývodům pouzdra.

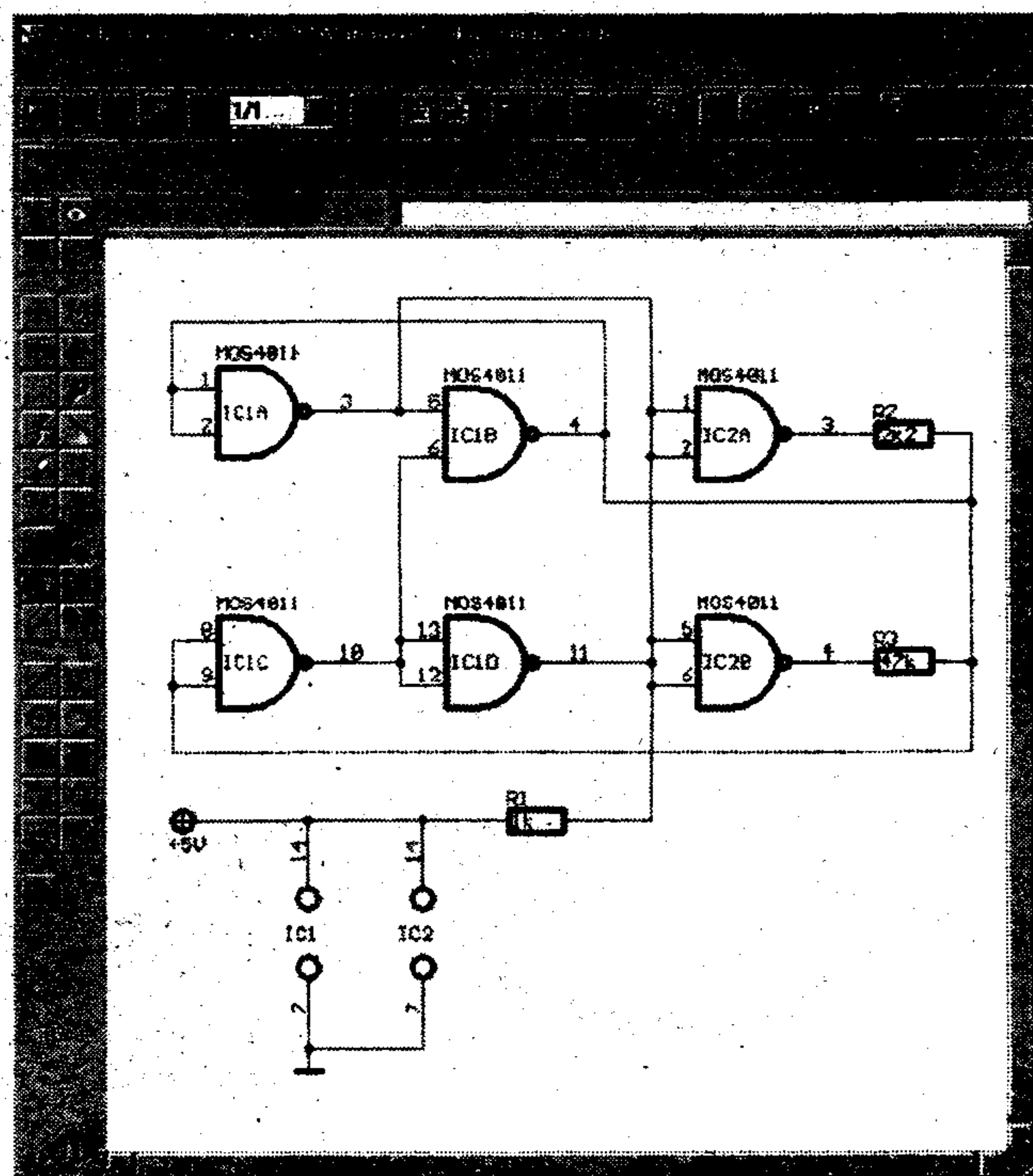
Zvolíme funkci **Connect**. Nyní si musíme vzít k ruce katalog nebo schéma zapojení vývodů kresleného obvodu. Víme, že zem (**GND**) je u tohoto obvodu na vývodu č. 7. V levém sloupci kliknutím označíme řádku s označením "**GND**" a v prostředním sloupci číslo padu (vývodu) pouzdra "7". Kliknutím na tlačítko **Connect** pod sloupci se oba označené řádky přiřadí a přenesou se do pravého sloupce. Postup opakujeme i pro symbol "**VCC**" a vývod č. 14. Tím máme připojeno napájení.

Pokud si vzpomeneme na tvorbu symbolu hradla **NAND**, označili jsme vstupní piny jako "1" a "2" a výstupní číslem "3". Pro všechna hradla (A až D) jsou tedy 1 a 2 vstupy, 3 je výstup. Z katalogového listu obvodu **MOS4011** vidíme, že první hradlo má vstupy na vývodech 1 a 2 a výstup na vývodu 3. Označíme tedy **Pin A.1**, **Pad 1** a kliknutím na tlačítko **Connect** je spojíme. Další dvě kliknutí na tlačítko **Connect** propojí i další dva řádky. Máme tedy

zapojeno hradlo A. U hradla B jsou však již vývody prohozeny. Výstup B.3 je připojen k padu 4. Provedeme spojení (**Connect**). Nyní spojíme B.1 - 5 a B.2 - 6. Tím je hotovo hradlo B. Pokračujeme dále C.1 - 8, C.2 - 9 a C.3 - 10. Pořadí vývodů hradla D je opět přehozeno: D.3 - 11, D.1 - 12 a D.2 - 13. Ještě provedeme kontrolu správnosti zapojení. Klávesou **F2** překreslíme obrazovku, aby se objevila čísla padů u vývodů hradel a porovnáme s katalogem (zda souhlasí a jestli jsou všechny vývody očíslovány). Pokud se někde číslo padu neobjeví, kontrolujeme zpětně v editoru symbolů, jestli máme správně nastaven parametr viditelnost (**Visible = Pad**). Soubor uložíme a máme definovanou novou součástku **MOS4011**.

Na závěr se ještě podíváme, jak budou vypadat obě součástky, které jsme si vytvořili, v editoru schémat (obr. 25). Upozorňuji, že zapojení demonstruje pouze ukázkou použití a číslování součástek a nemá žádný elektrický smysl! Všimněte si, že jsou použita dvě pouzdra **MOS4011**, přičemž z druhého jsou ve schématu pouze dvě hradla (**IC2A** a **IC2B**). Napájecí symboly byly do schématu vloženy funkcí **Invoke**.

V příštím čísle bude popsána tvorba zapojení v editoru schémat.



Obr. 25. Ukázka použití vytvořených součástek

Radioamatérské setkání Holice '98

ve dnech 28. až 30. srpna

Setkání proběhne stejně jako v loňském roce v pátek a v sobotu 28. a 29. 8. po celý den. Po oba dva dny můžete navštívit prodejní trhy ve velké sportovní hale a v prostorách přilehlé školy, bleší trh na prostranství vedle Kulturního domu a ve staré sokolovně.

V neděli se sejdou jen některé vybrané kluby (rada sysopů PR) dle vlastního programu. V samostatném prostoru v sokolovně bude k dispozici vysílací pracoviště KV, kde bude v provozu moderní vysílací zařízení o výkonu 1 kW a odkud budou moci přichodzí operátoři vysílat pod volacím znakem OK5H.

Český radioklub připraví v samostatné klubovně trvalé informační

středisko pro mládež a začínající radioamatéry.

Hlavním sobotním odpoledním programem bude beseda s účastníky první české radioamatérské expedice do oblasti Pacifiku, pořádané OK-DX nadací.

Od čtvrtka 27. 8. odpoledne bude v provozu v areálu setkání informační středisko. Na převaděči OK0C, na kmitočtu 145,5 MHz a v pásmu CB bude pracovat trvale informační služba pod volacím znakem OK5H. Do informačního střediska bude od 26. 8. 1998 telefon (0456) 2132. Stanice OK1KHL a OK5H budou po celé léto podávat informace o setkání.

Informace o setkání v Holicích:

telefony:

sekretariát 8-16 hod. (AMK) i FAX 0456-2186

ředitel (OK1VEY Sveta MAJCE) 0456-3211

hlavní pořadatel (OK1HDV V. DANĚK) 0456-3848

středisko OK1KHL (od 27. 8. trvale) 0456-2132

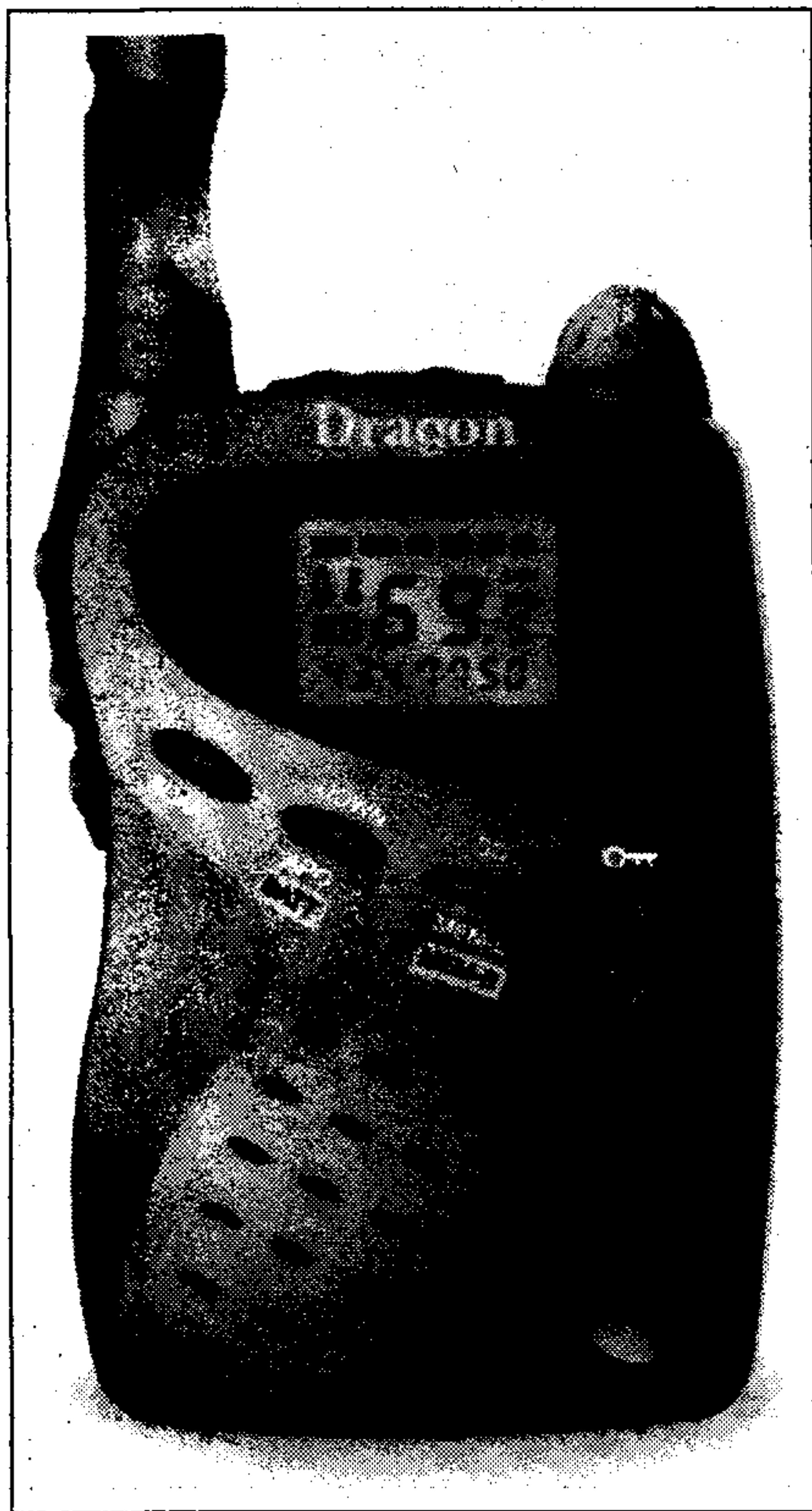
paket rádio:

Sveta OK1VEY via OK0NH @ OK0-PHL.#BOH.CZE.EU

Vaclav OK1HDV via OK0NH @ OK0-PHL.#BOH.CZE.EU

E-mail: ok1khl@gw.ok0ncg.ampr.org

Nová zajímavá miniaturní UKV radiostanice DRAGON LPD-101



Elix, zastupující na našem trhu známého výrobce radiostanic DRAGON, uvádí na trh nový výrobek.

Je jím miniaturní kapesní UKV radiostanice DRAGON LPD-101 s výkonem 0,25 W, která je určena pro pohotovostní spojení v kmitočtovém úseku radioamatérského pásma 70 cm 433,075 - 434,775 MHz (tzv. LPD pásmo - Low Power Devices, kde je v některých západoevropských zemích povoleno vysílat všem občanům, ovšem jen s výkonem maximálně 10 mW). Na rozdíl od podobných výrobků je vybavena mnoha funkcemi, mimo jiné může sloužit také jako výkonný komplet pager + alarm pro hlídání objektů a automobilů a jako Room/Baby/Monitor s možností oboustranné komunikace pro monitorování prostorů. Pro toto použití má stanice již vestavěné příslušné obvody automatizující a rozšiřující tyto funkce (např. nastavitelná citlivost otřesového čidla alarmu v 8 krocích, citlivost hlasové aktivace, indikace odchodu času, počet „zásahů“ autoalarmu a baby-monitoru je indikován digitálně i na displeji, má možnost přepnutí do zjednodušeného provozního režimu pro snadnější obsluhu a mnoho dalších vymožeností. Stanice dodávaná na náš trh má vnitřními propojkami umožněno přepínání výkonu z 10 mW na 250 mW

přímo klávesnicí uživatelem, protože naše předpisy s LPD přístroji s malým výkonem zatím nepočítají.

Základní technické parametry

Kmitočtový rozsah 433,075 - 434,775 MHz.

Krok ladění 12,5 a 25 kHz.

Napájecí napětí 3,6 - 4,5 V (3 tužkové články), vestavěný digitální voltmetr baterií.

Vf výkon typ. 0,25 W/10 mW, volitelný ve 2 stupních.

Citlivost typ. -16 dBμV při 12 dB SINAD.

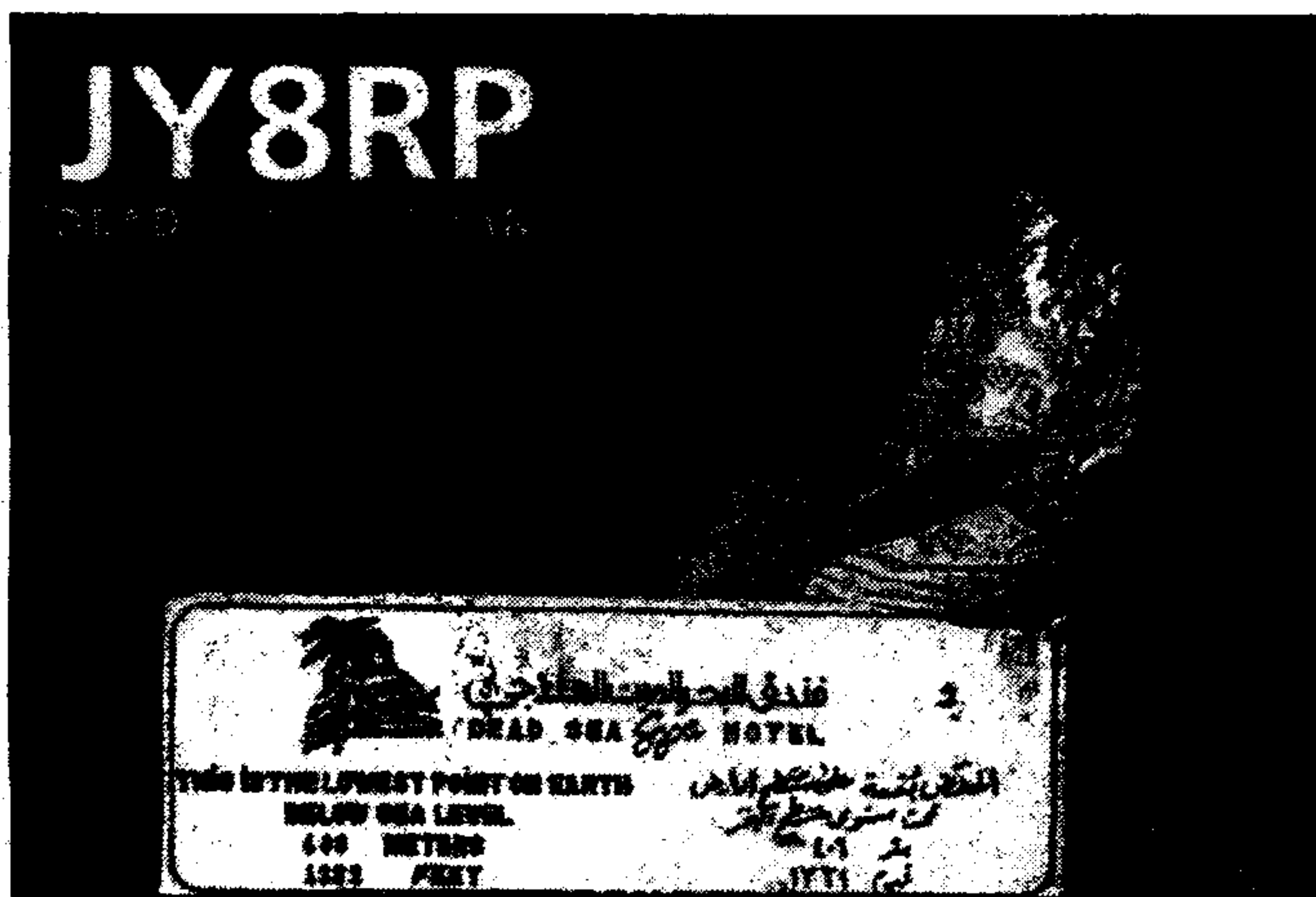
Rozměry 62,5 (š) x 94 (v) x 34 (h) mm.

Hmotnost 0,12 kg.

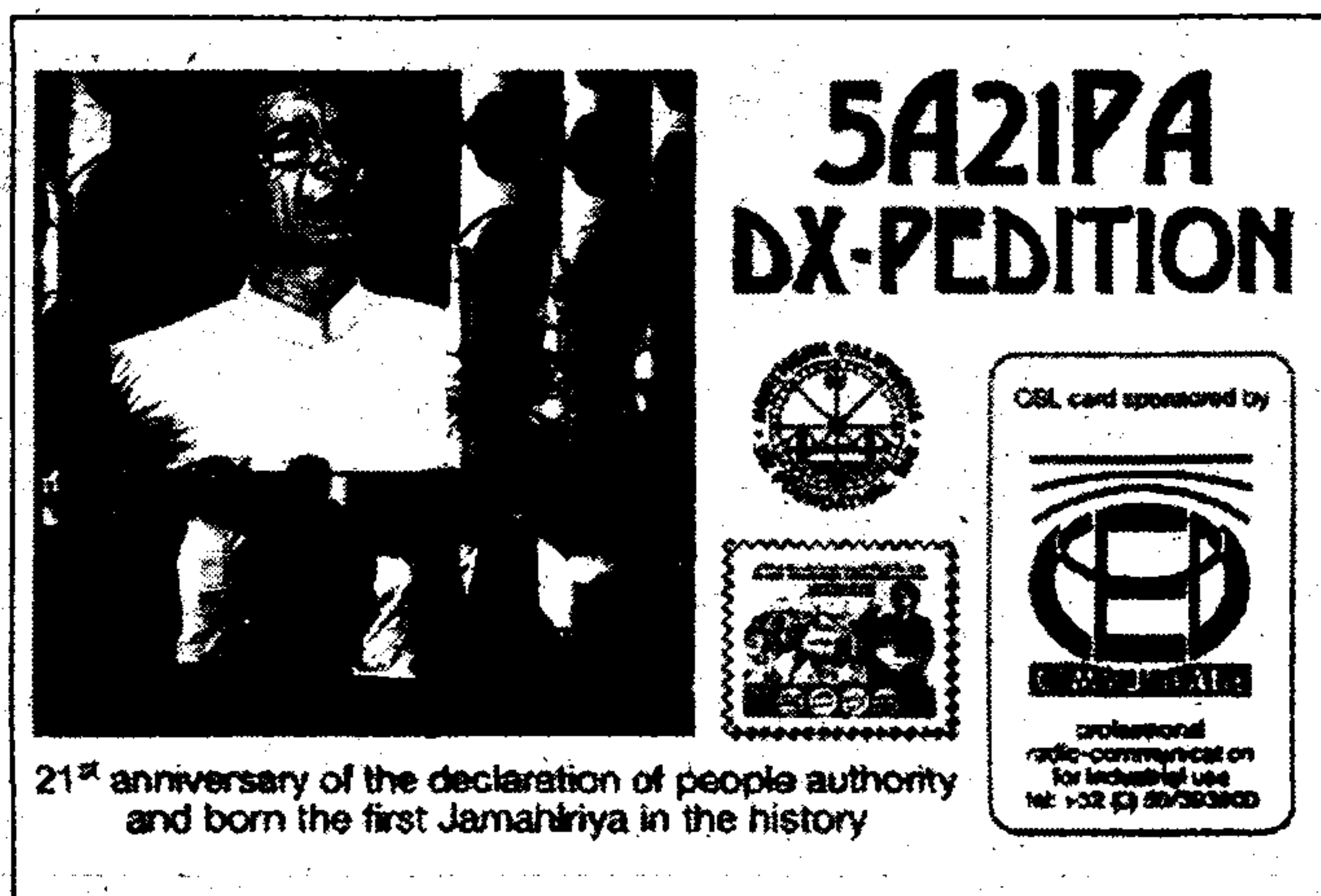
Spotřeba 16/35 mA RX (aut. BATT SAVE), 85/260 mA TX (LO/HI výkon), 18 mA při funkci ALARM (STANDBY).

Stanici je možno rozšířit o levný modul kompletní volby CTCSS (50 kmitočtů), je možno k ní připojit externí reproduktor, mikrofon a otřesové čidlo. Stanice je vybavena odnímatelnou anténou s normalizovaným šroubovacím konektorem SMA. Stanice DRAGON LPD-101 díky svým vlastnostem najde jistě mnoho zájemců mezi radioamatéry a také proto, že její cena je 3990 Kč včetně DPH.

OK1XVV



Jordánsko se také dostává na turistickou mapu radioamatérů. Peter Bogner, DK1RP, vysílal z hotelu na břehu Mrtvého moře pod značkou JY8RP. Jeho QTH bylo vlastně na nejnižším místě na světě - 406 metrů pod úrovní hladiny moře. Během 14 dní navázal více jak 7100 spojení. Používal pouze 100 W transceiver a drátové antény. Věnoval se hlavně telegrafnímu provozu a WARC pásmům. Spojení se s ním navazovala velmi lehce, neboť je dobrý telegrafista.



Ačkoli je Lybie od západních zemí „na indexu“, uskutečnila se již po několikáté radioamatérská expedice do této země. Nedávno skupina belgických radioamatérů v čele s Patem, ON4APS, vysílala právě v době vyhlášení 21. výročí vzniku lidové Jamahiriye z Assaker klubu v Tripoli pod speciální značkou 5A21PA. Expedice navázala více jak 12 000 spojení na všech KV pásmech. QSL vyřizoval Pat, ON4APS.

OK2JS

Kvalitní mf zesilovač - řízený a bez šumu

V různých časopisech se již vícekrát objevily návody na zhotovení přímozesilujících přijímačů s pasivními prvky ve směšovači; tato sestava obvykle pracuje velmi lineárně a s vynikající odolností proti silným signálům.

G3SBI využil zapojení zesilovače, který se obvykle v těchto případech používá, a upravil je pro použití v mf zesilovači, kde se již obvykle (ale ke škodě věci) na tyto vlastnosti tolik nehledí. Zapojení navrhl pro kmitočet 9 MHz, který se u amatérských

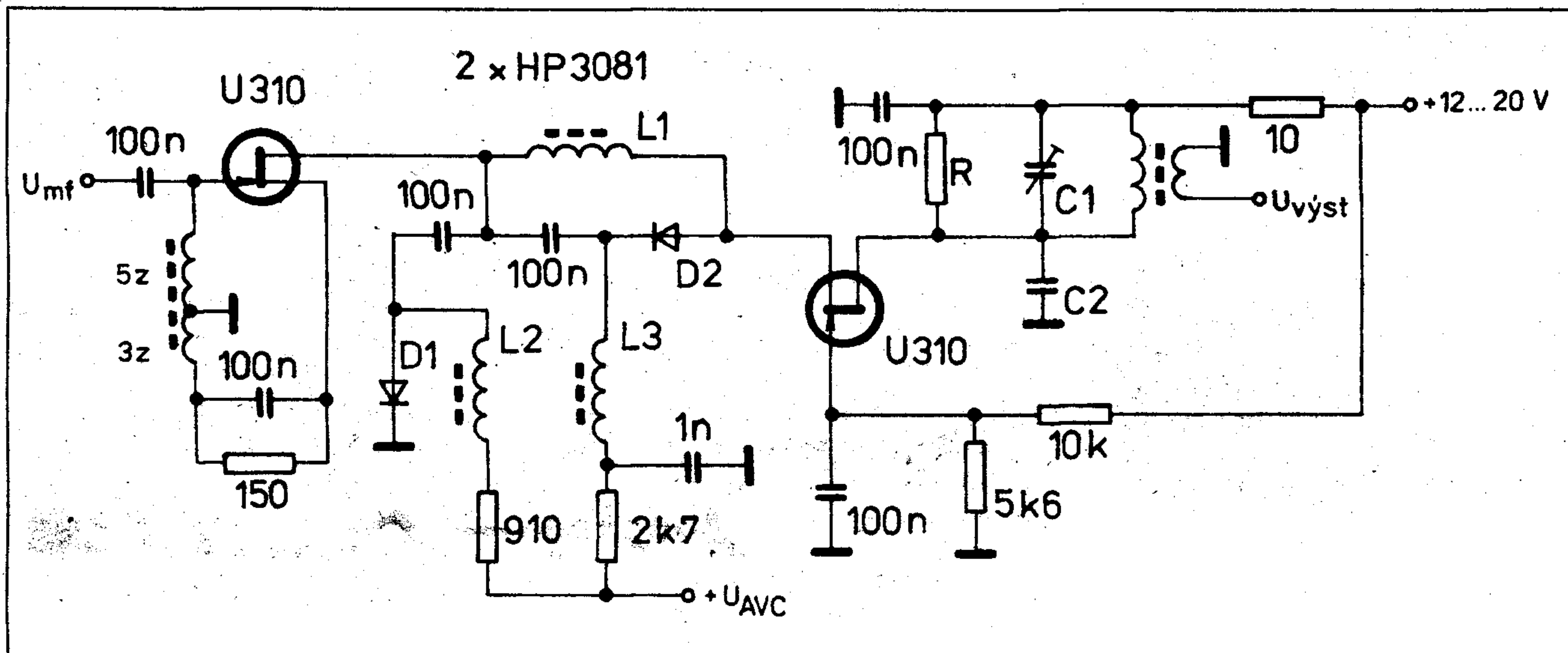
zařízení snad nejčastěji používá, ovšem není problém naladit je jinak. Vstupní i výstupní impedance je asi 50 Ω, šum zanedbatelný (na vzorku 0,6 dB) a možnost řízení AVC je 45 dB (největší zesílení při 0 V, nejmenší při 9 V).

Pro příjem telegrafie jistě konstruktéři využijí i možnost ručního řízení zesílení. SFETy jsou výrobky firmy Siliconix s malým šumem. U druhého tranzistoru je nutné navrhnout desku s plošnými spoji tak, aby jeho vývody byly co nejkratší pro omezení zákmitů v oblasti VKV.

Cívky jsou vinuty na toroidech, na výstupu je primární indukčnost $2,8 \mu\text{H}$, což představuje 31 závitů na jádru T37-6. Sekundární vinutí má 3 závity a při $R = 8,2 \text{ k}\Omega$ dostáváme zesílení 16 dB. C1 je doladovací trimr 60 pF. Cívky L1..3 má každá 7 závitů, indukčnost není kritická.

Zapojení bylo zveřejněno v časopise Radio Communication v květnu 1995, potom v Break-In (Nový Zéland) a také v lednovém čísle CQ-DL 1997.

OK2QX



Obr. 1.

Anténa W3EDP

Velké procento radioamatérů má jedinou možnost, jak natáhnout anténu - z okna svého shacku vyhodit jednoduchý drát na blízky úchytný bod - strom, stožár, komín, ev. balkón protějšího domu nebo něco podobného.

Autor článku zveřejněného před časem v časopise Radio Communication - G3LCK se brzy poté, co se stal radioamatérem, seznámil s návrhem antény W3EDP, která mezi radioamatérskou veřejností není příliš známá. Její popis však přinesl již v prosinci roku 1936 anglický T&R Bulletin. Vhodná je v případech, kdy vzdálenost od skutečné „země“ dělá vytvoření dobrého vf zemnicího systému problematickou záležitostí. Ku prospěchu mladé radioamatérské generace připomeňme, že pro připojení této antény k modernímu transceiveru musíme použít techniku, která byla u vysílací techniky konstruované v poválečných letech zcela běžná a kterou máme schematicky znázorněnu na obr. 1.

V principu jde o transformaci velké impedance vstupního obvodu na vstupní impedanci antény, která byla obvykle o řád menší. Dnešní příznivci PSV-metrů by tehdy přišli zkrátka - coby indikátor maximálního výkonu se nejběžněji používala žárovka v sérii s anténou nebo doutnavka v těsné blízkosti anténního drátu nebo přímo na něm pověšená, v lepším případě pak vysokofrekvenční ampérmetr s termočlánkem. V první řadě se ladil kondenzátor C1 na nejmenší anodový proud, pak C2. Při správném naladění činil anodový proud asi 75 až 80 % maximální hodnoty.

Čím je anténa W3EDP odlišná od jiných typů antén, když je to v podstatě opět jen zavěšený kus drátu určité

délky? Je pro ni typická protiváha, kterou u obyčejných antén typu „dlouhý drát“ zastupuje kdec - síťový rozvod v nejhorším případě, v lepším pak vodovodní či plynový rozvod, ústřední topení, připojení ke svodu hromosvodu (které ovšem vzhledem k délce a indukční složce, kterou vykazuje, obvykle ani za vysokofrekvenční uzemnění považovat nemůžeme).

Z těchto náhražek pak vyplývají další nedostatky: malá účinnost takové antény, rušení televizních a rádiových přijímačů, případně i jiných spotřebičů v okolí, typické je „pálení“ transceiveru nebo anténního členu, když se jej dotknete, a někdy i průvodní jevy související s pronikáním vf do transceiveru - zkreslená modulace, zakmitávání ap. Někdo v tom případě zvolí známé řešení - anténu Zeppelin, pokud již nemá možnost zavěšení klasického dipólu, nebo velmi dobré antény FD4 (kterou osobně doporučuji koupit včetně přizpůsobovacího členu), která však potřebuje svých asi 40 m mezi úchytnými body.

W3EDP v „klasické“ variantě má délku jen 25,6 m (tzn. pásma 80, 40, event. i 20 a 10 m) nebo dvojnásobnou, pokud má být používána i pro pásmo 160 m. K tomu protiváha o délce 5,2 m pro 80 a 40 m, pouhé 2 m pro pásmo 20 m a pro 10 m se používá bez protiváhy. Při práci na 160 m je protiváha délky 11 m. Na WARC pásmech a 15 m se asi s dobrými výsledky počítat nedá, i když anténním členem se „doladit“ dá všechno.

K odzkoušení nebo i k provozu takové antény je nutné předem zhotovit ladicí člen. Ten může být jednoduchý - s jednotlivými komponenty i na izolační podložce (pertinax, tvrdá překližka), nezapomeňte ovšem, že i na „zemním“ konci ladicího kondenzátoru, tedy na hřídelce bude značné vysokofrekvenční napětí, musí být proto k ladicímu knoflíku prodloužena oskou z izolačního materiálu

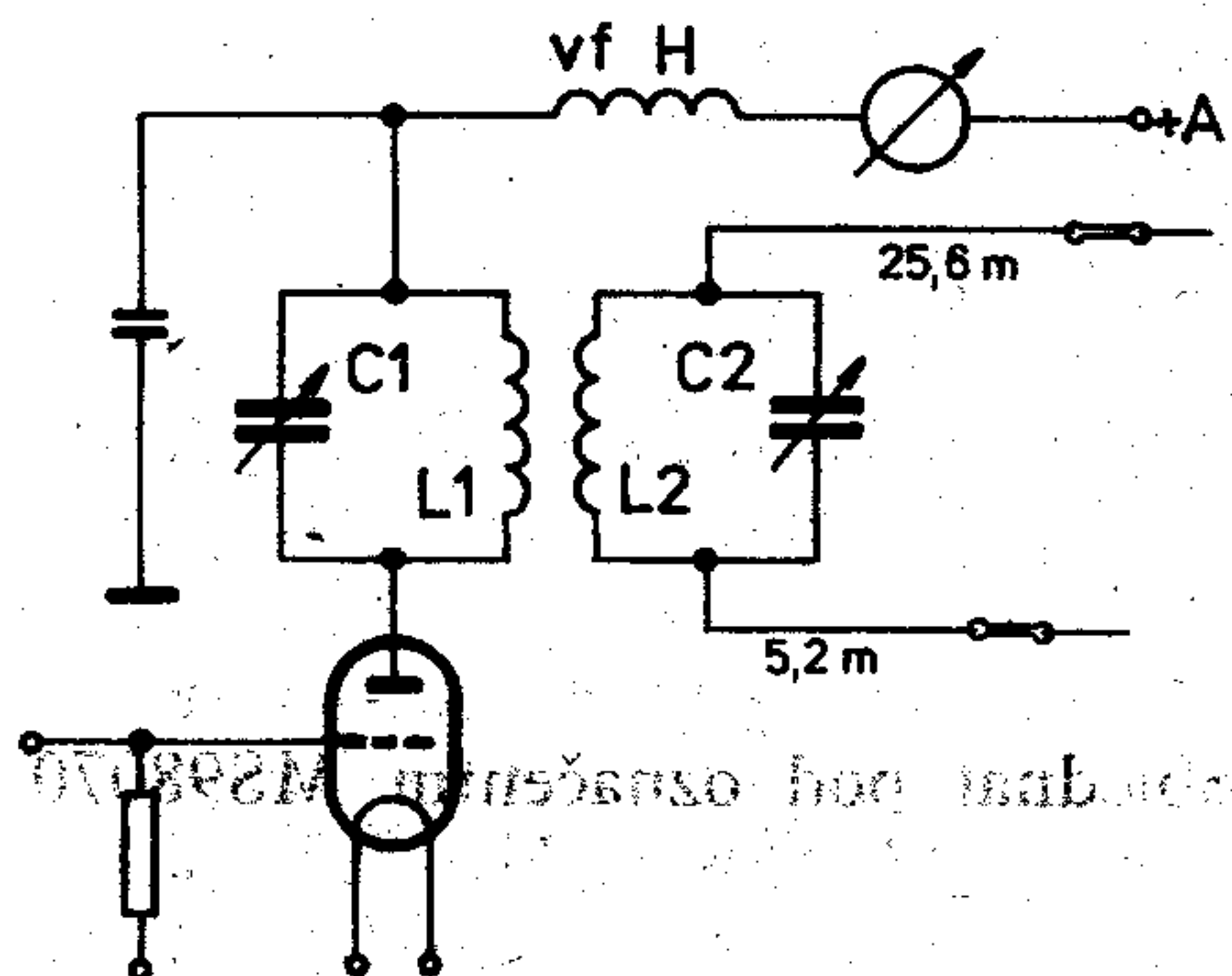
(texgumoid, silon ap.). Cívku navineme nejlépe na keramické tělísko o průměru 40 až 50 mm; protože však takové je dnes stěží k sehnání, pro výkony do 100 W vyhoví stejně dobře i trubka z PVC. L1 budou 2-4 závitů přes (mezi) závit L2 (viz tabulka), obě drátem o průměru asi 1,2-1,5 mm. Kondenzátor použijeme ladicí ze starého radio-přijímače 350-500 pF, pokud možno s většími mezerami. U transceiverů s automatickým anténním tunerem jej při zkouškách pro první hrubé naladění vyřadíme z provozu!

Poněvadž v blízké době hrozí likvidace současného úchytného bodu mé LW antény (vysoký komín), zkoušel jsem preventivně náhradu této antény hlavně pro pásma 80 a 40 m anténou W3EDP. Výsledkem jsem byl velmi příjemně překvapen. Evropské a naše stanice udávaly povětšinou na obje antény report stejný, jen od několika jsem dostal report horší, nikdy ne však o více jak 6dB (jedno S). Přitom byla W3EDP zářičem asi o 3 m níže než nejnižší bod stávající 80 m LW antény, vodorovně do zahrady. Protiváha z balkónu vedla šikmo dolů ke stromu v úhlu asi 45 ° prakticky ve stejném směru. Kupodivu o poznání horší výsledky byly v pásmu 40 m, kde poměr obdržených reportů byl přibližně opačný než v pásmu 80 m - asi 2/3 protistanic udalo report o 1 S horší než na LW anténu. Pro vážnou práci s DX stanicemi to jistě není nejvhodnější řešení, ale s kamarády po Evropě si s touto krátkou anténou určitě dobře popovídáte.

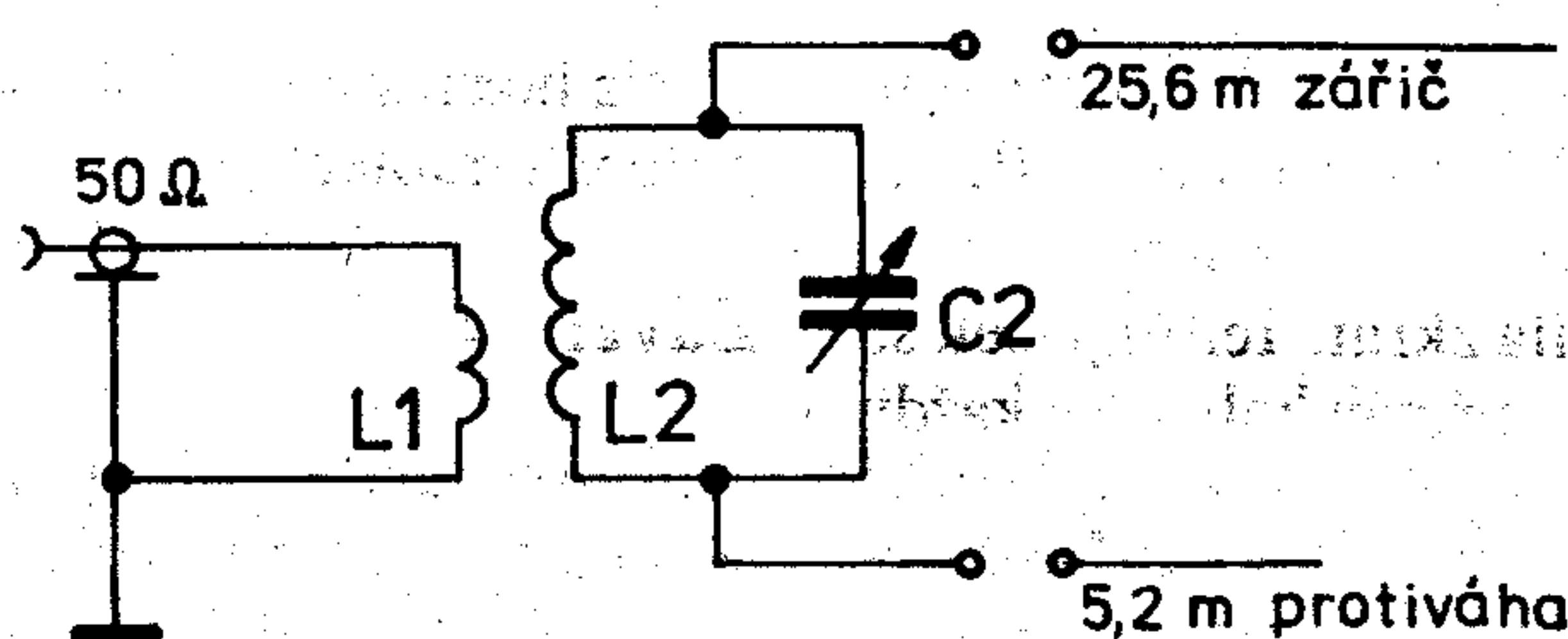
Anténní člen - počty závitů

80 m - 21 záv.	s mezerou mezi závit
40 m - 7 záv.	stejnou jako je
	tloušťka
20 m - 5 záv.	použitého drátu
10 m - 3 záv.	s mezerou 12 mm

OK2QX



Obr. 1. Dříve používaný anténní člen k přizpůsobení antény W3EDP



Obr. 2. Anténní člen pro přizpůsobení antény W3EDP k moderním transceiverům